

Aus der Chirurgischen Klinik der Universität München

Direktor: Prof. Dr. med. R. Zenker

Beitrag zur Geschichte der
operativen
Knochenbruchbehandlung

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Dieter Lang

aus

Kell

1967

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Priv. Doz.OA. Dr. Meyer

Mitberichterstatter: Prof. Dr. R. Zenker

Dekan: Prof. Dr. F. Holle



Tag der mündlichen Prüfung: 7. 11. 1967

Meinen Eltern gewidmet

INHALT :

SEITE :

Einleitung und Methodologisches	2
1. Kapitel: Zug und Gegenzug	3
2. Kapitel: Semiflexion	20
3. Kapitel: Erhärtende Verbände	31
4. Kapitel: Dauerextension	42
5. Kapitel: Operative Behandlung	65
Zusammenfassung	75
Literaturverzeichnis	77

1. K A P I T E L

Z u g u n d G e g e n z u g

Die Einrichtung:

"Jenes Volk, welches durch seine hohe Kultur, seine Kunst und Wissenschaft auf die Entwicklung der Menschheit den tiefgreifendsten Einfluss ausübte, - ich meine die Griechen - nimmt auch in der Heilkunde eine so hervorragende Stellung ein, dass wir als Ausgangspunkt unserer Betrachtungen mit jenen Ansichten und Auffassungen beginnen müssen, welche in ihren ärztlichen Werken vererbt wurden." (M a n n i n g e r) Gemeint ist das Werk des Hippokrates, seine Schriften über die Einrichtung gebrochener und verrenkter Knochen. Der oberste Grundsatz der Hippokratiker fordert eine möglichst manuelle Wiederherstellung des normalen Zustandes, ohne Zuhilfenahme irgendwelcher Geräte. Deshalb ergibt sich für sie logischerweise durch Streckung mittels Z u g u n d G e g e n z u g , direkten und indirekten Druck auf den dislozierten Knochen eine Einrichtung zu versuchen.

"Vielfach genügten die Einwirkung geringer Kraft und einfache Handgriffe; die flache Hand, die geballte Faust, der Ballen der Hand und des Fusses, die Ferse, das Knie, die Schulter und der Kopf des Arztes oder eines Gehilfen dienen als Stütz-

und Haltepunkte für Dreh- und Hebelbewegungen und mit ihnen können Zug und Gegenzug ausgeübt werden. Im einzelnen Falle muss sich der Arzt möglichst an die natürlichen anatomischen Verhältnisse halten und bei der Reposition den umgekehrten Weg, den der verrenkte oder gebrochene Knochen genommen hat, einschlagen." (H. S c h r i c k e r) In erster Linie versuchte man also die Reposition mit einfachen Handgriffen zu erreichen und erst in zweiter Linie maschinell.

"In Fällen also, wo Zug und Gegenzug, die durch menschliche Kraft erreicht werden, ausreichen, darf man durchaus nicht zwecklos Hebel in Bewegung setzen; denn es verrät ziemliche Unbeholfenheit technische Hilfsmittel da zu verwenden, wo es nicht durchaus erforderlich ist." (K ü h l e w e i n)

Gelingt die Einrichtung nicht ohne Hilfsmittel oder ist von vornherein keine Aussicht darauf vorhanden, so kommen alle möglichen Geräte und Handwerkzeuge zur Unterstützung der menschlichen Kraft und Geschicklichkeit in Betracht.

Erst werden einmal die einfachsten Geräte angewandt. Dies hat zwei Gründe: 1. der geringe Grad der technischen Entwicklung jener Zeit und 2., das ist wohl auch der wichtigste, mussten die Kranken wegen der ungünstigen Transportverhältnisse an Ort und Stelle des Unfalls behandelt werden. Schwere Streckapparate aber waren ungeeignet zum Transport, sodass der Arzt nur mit einem leichten Reiseinstrumentarium ausgerüstet war.

Das gleiche Prinzip rät, zur Behandlung von Verletzten sich der Geräte zu bedienen, die am leichtesten zu beschaffen sind; so alle möglichen Gebrauchsgegenstände und Hausgeräte: Binden, Riemen, Schläuche, Tische, zweiteilige Türen, Körbe, Gefässe, Leitern, ein Querbalken oder eine Querstange zwischen zwei senkrechten Pfosten, Bretter, Planken, mörserkeulenartig gestaltete Pfähle, Pfähle aus Holz, Hebel aus Holz oder ein abgerundetes Stück Holz.



Maschinen und technische Apparate wurden, wie gesagt, nur dann angewandt, wenn die menschliche Kraft für die Reposition der Fragmente nicht ausreichte. Unter der Vielzahl verschiedenster Konstruktionen, die uns eigentlich recht primitiv anmuten, sollen hier nur einige angeführt und etwas ausführlicher beschrieben werden.

Es handelt sich zuerst einmal um die sogenannte "Wellie". In der folgenden Abbildung ist sie schematisch wiedergegeben.



Der Verletzte wird auf ein gepolstertes Holzbett gelegt, an dessen Fuss- und Kopfende je eine Welle in zwei stehende Pfosten montiert ist. Von der Welle laufen starke Riemen aus Kuhhäuten zu den gebrochenen Fragmenten. Durch Drehen der beiden Wellen werden gleichzeitig beide Riemen angespannt und somit die Frakturenden auseinander gezogen. Man kann sich gut vorstellen, dass diese Methode sehr wirkungsvoll war und sicher zu einer Einrichtung geführt hat. Doch ebenso sicher ist auch eine erhebliche Gefahr von Weichteilverletzungen an der Extremität bei längerdauerndem Zug.

Ein ähnliches Verfahren zeigt die nächste Abbildung.

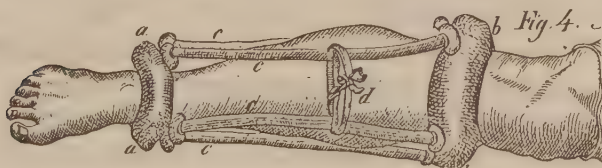


Auch hier wird zur Verstärkung der menschlichen Kraft die Mechanik zu Hilfe genommen. " So muss man entweder eine Radnabe oder etwas anderes dem ähnliches eingraben, den Fuss mit etwas Weichem umhüllen, hierauf den Fuss mit breiten rindsledernen Riemen umbinden; die Enden der Riemen an eine Mörserkeule oder ein anderes Stück Holz anbinden, das Stück Holz mit dem spitzen Ende in die Nabe hineinstecken und am anderen Ende anziehen. Die Gehilfen müssen oben in entgegengesetzter Richtung ziehen, wobei sie sowohl an den Schultern wie an der Kniekehle anfassen."

(R. K a p f e r e r u. G. S t i c k e r)

Für die Arztpraxis in grösseren Städten wird der eigens hergestellte Holzbock empfohlen, der, was die Behandlung von Frakturen und Luxationen durch Streckung anbelangt, allen Erfordernissen genügt. Dieser unter dem Namen B a n k d e s H i p - p o k r a t e s bekannt gewordene Apparat hat bis ins 19. Jahrhundert in der Knochenbruchbehandlung eine grosse Rolle gespielt.

Die Abbildung zeigt eine Behandlungsmethode, welche von vielen Autoren als Permanentextension bezeichnet und auch ernsthaft für eine solche gehalten wird.



W a l t e r v o n B r u n n bestreitet dies und legt den Beginn der Dauerextension in einen späteren Zeitpunkt. (Siehe hierzu auch Kapitel 3: Dauerextension).

Der Verband:

Dem Verband widmete H i p p o k r a t e s besonders grosse Aufmerksamkeit, "der bis zur Zeit des P a u l u s v o n A e g i n a , also fast ein Jahrtausend lang, ziemlich in derselben Weise in Gebrauch war." (G u r l t). Er hatte die Funktion, die gebrochenen Knochenfragmente, nachdem sie eingerichtet waren, in ihrer Lage zu halten.

Zuerst wurde die Haut mit Gerat bestrichen und dann der Verband 2 - 3 mal um die Bruchstelle gewickelt und proximalwärts bis zum nächst höheren Gelenk weitergeführt. Die zweite Binde wurde ebenfalls erst um die Bruchstelle und nun der ersten entgegengesetzt nach distal und schliesslich wieder aufwärts geführt. So war also die gebrochene Extremität doppelt, die Bruchstelle aber 4 - 5fach umwickelt. "Die Vorstellung war dabei, dass man, um eine Entzündung zu verhüten, nicht nur die Zufuhr des Blutes zur Bruchstelle verringern müsse, sondern dasselbe auch von letzterer nach beiden Seiten wegdrücken müsse." (G u r l t). Über diese U n t e r b i n d e n ¹⁾ wurden Kompressen ausgebreitet, welche ihrerseits mit den Ü b e r b i n d e n ²⁾ fixiert wurden.

1)+ 2) nach Gurlt: Geschichte der Chirurgie Bd 3
1898

Der Verband wurde alle drei Tage gewechselt und dabei immer etwas fester angezogen. Wenn dann am 7., 8. oder 9. Tag die Schwellung über der Frakturstelle verschwunden war, wurden Schienen angelegt.

Die Schienen:

G u r l t stellt dazu fest, dass sie weder nach ihrem Material noch nach der anzuwendenden Zahl von H i p p o k r a t e s angegeben worden seien, er nimmt jedoch an, dass sie wie die Schienen der Alten aus hölzernen Stengeln bestanden, rund um das Glied angelegt wurden und in grösserer Zahl vorhanden gewesen sein mussten.

Abgesehen von diesen rein technischen Details liess H i p p o k r a t e s nicht die pflegerische Seite bei der Behandlung und Heilung von Knochenbrüchen ausser acht. In den ersten 10 Tagen verordnete er eine strenge Diät, ohne Wein und fleischliche Speisen und sorgte für einen geregelten Stuhlgang. Normalerweise erlangten die Knochen nach insgesamt 30 Tagen ihre volle Festigkeit wieder. Dann wurden die Schienen entfernt und die Extremität mit warmem Wasser übergossen.

Die bis hierher beschriebene Methode der Frakturbehandlung gilt für den unkomplizierten Bruch.

Wir möchten es aber nicht unversucht lassen, auch einen Überblick über die Behandlung komplizierter Brüche zu geben, was wir sonst bei allen übrigen Darstellungen unterlassen, jedoch im Hinblick auf

die überragende Bedeutung des Griechen hier für wichtig halten.

Die Behandlung komplizierter Brüche:

Es ist ein grosser Fehler, distal und proximal von der Wunde Binden anzulegen und die Wunde selbst freizulassen, da diese bald stark anschwellen würde.

Vielmehr sollte man folgendermassen vorgehen: sofern keine Sequestrierung von Knochenteilen zu erwarten ist, schlage man die gleiche Behandlung ein wie bei unkomplizierten Brüchen; d.h. Einrichtung durch Zug und Gegenzug, Verband und Schienung. Auf die Wunde wird eine mit Pech vermischte Wachssalbe gestrichen und ein dünner, doppelt zusammengelegter Bausch daraufgelegt.

Wenn aber gebrochene und herausstehende Knochen nicht an ihren Platz zurückgebracht werden konnten, so verwandte man entweder den schon oben erwähnten Extensionsapparat (der allerdings sehr umstritten ist), oder " ein eisernes Werkzeug von der Art der Hebel, welcher sich die Steinhauer bedienen ". (K ü h l e w e i n)



"Der Meissel wird bei der Streckung so unter das untere Knochenstück geschoben, dass er an dem oberen einen Stützpunkt findet, um den dann hebelnde Bewegungen gemacht werden. Rutscht das Instrument ab, so muss man von dem oberen Knochenstück soviel abtragen, dass der Hebel einen festen Stützpunkt findet." (H. S c h r i c k e r) Diese Operation musste unbedingt noch am Tag des Unfalls gemacht werden, da sonst Entzündung, Starrkrampf und sogar Tod drohten.

Die Behandlungsmethoden der nun folgenden Autoren sind denen des Hippokrates sehr ähnlich, weshalb sie auch in diesem Kapitel mitangeführt werden.

A u l u s C o r n e l i u s C e l s u s lebte unter der Regierung des Tiberius (14 - 37 n. Chr.) Er schrieb eine grosse Encyclopädie mit dem Titel " A r t e s ", darunter acht Bücher " d e r e m e d i c i n a ". Darüber schreibt J o h a n n e s I l b e r g : "... in dem Werk des A.C. Celsus - De re medicina - schimmert unter einem schönen Latein leicht erkennbar der griechische Grundtext hervor" und weiter "Die Chirurgie des Celsus trägt ihm persönlich noch jetzt die höchsten Lobsprüche ein, obwohl er doch auch hier nur ehrlicher Vermittler ist."

Lediglich die Behandlung der Pseudoarthrose erscheint sehr erwähnenswert; er versuchte nämlich durch starkes aneinanderreiben der Fragmente einen Wachstumsreiz auszuüben, der eine Ossifikation beschleunigen sollte.

C l a u d i u s G a l e n o s 129 n.Chr. in Pergamon geboren, lebte später in Rom und kam dort zu hohem Ansehen. Sein riesiges wissenschaftliches Werk ist kaum jemals wieder erreicht oder übertroffen worden. In der Frakturbehandlung hat er nichts Neues zu bieten, obwohl man ihm vieles berechtigt oder unberechtigt zuschreiben möchte. "Mehrfach hat man behaupten wollen, G a l e n (u. Hippokrates) hätten die Behandlung der Beinbrüche mit p e r m a n e n t e r E x t e n - s i o n gekannt. Ich kann dies bestimmt nicht zugeben; es hat sich zwar um eine Beinlade ("Glossokomium") gehandelt, bei der mit Zug und Gegenzug der Versuch gemacht wurde, reponierte Brüche des Unterschenkels in guter Stellung zu erhalten; aber es steht für mich fest, dass nur eine ganz kurzdauernde Streckwirkung damit zu erzielen war, sonst wäre unfehlbar schwerer Dekubitus die Folge gewesen." (W. v. B r u n n)

Zwar werden wir Galen auch noch bei der S e - m i f l e x i o n s b e h a n d l u n g erwähnen, trotzdem klingt folgende Bemerkung etwas übertrieben zumal da die Verdienste von Percival P o t t ganz und gar unbestritten sind. "In seiner Abhandlung von den Verrenkungen und Beinbrüchen findet man vortreffliche Anweisungen und Vorschriften, welche einige neuere schamlose Schriftsteller ausgeschrieben, und ihm als Erfinder derselben die gebührende Ehre zuzuschreiben unterlassen haben. So hat z.B. die von Pott angegebene gebogene Lage eines Gliedes bey einem complicierten Beinbruche auf die äussere Seite schon

Galenus empfohlen." (Gottlob
Bernstein)

Paulos von Aigina Arzt und Schriftsteller in Alexandria in der ersten Hälfte des 7. Jahrhunderts, war der Mann, der an der Schwelle zum Mittelalter die griechische Tradition dem Islam übergab. "Bei Paulos finden wir zuerst die Polstermatratze mit einer Öffnung für Abgänge des Patienten in Fällen von schweren Brüchen der Unterextremitäten erwähnt, um dem Kranken jede unnötige Bewegung zu sparen." (W. v. Brunn)

Den arabischen Ärzten gehört das Verdienst, die griechische Medizin bewahrt und dem Abendland übermittelt zu haben. Das bedeutendste Werk ist der "Kanon" des Persers Ibn Sina (Avicenna), der von 980 - 1037 gelebt hat. In der Knochenbruchbehandlung hielt er sich stark an Galen.

Ein anderer arabischer Arzt, Abulkasim, ein Zeitgenosse des Avicenna, führte etwas ganz Neues ein, nämlich den gefensterten Fixationsverband bei komplizierten Frakturen, der auch in diesen Fällen ein längeres Liegenlassen der Verbände erlaubte. Eine weitere sehr erwähnenswerte Methode ist seine Behandlung eines Bruchs des Schambogens bei der Frau. Dabei führte er zur Hebung der Bruchstücke eine Schafblase in die Vagina und blies sie auf. Dies ist wohl die erste Andeutung des Kolpeurynters.

Von den vielen chirurgisch tätigen Ärzten des Mittelalters, so Gerhard von Cremona, Roger von Salerno,

Bruno dei Longoburgo,
Hugo von Lucca, Theoderich,
Wilhelm von Saliceto,
Lanfranchi, Henri de Monderville,
die ihrer Nachwelt ein grosses Erbe hinterlassen haben,
wollen wir hier doch nur die Namen erwähnen,
da eine detaillierte Schilderung ihrer Methoden
bezüglich der Knochenbruchbehandlung zu weit führen würde.

Wir haben uns aber vorbehalten, doch die wichtigsten Autoren eingehender zu erwähnen.
Der tüchtigste und sympathischste französische
Ärztchirurg des 14. Jahrhunderts war Guy de Chauliac,
Lehrer an der Universität in Montellier.
Der Medizinhistoriker Walter von Brunn,
auf den wir uns oft gestützt und von dem wir
viele wörtlich übernommen haben, hat sich ausführlich
mit dem Werk Guy's beschäftigt.
Was die Knochenbruchbehandlung anbetrifft,
so erkennt er einzig und allein Guy als den
Schöpfer der Dauerextension an. (Ausführlicher
in Kapitel Dauerextension).

Guy de Chauliac erwähnt auch Strohschienen
oder Strohladen, bestehend aus in Leinwand
eingeschlagene Strohhalme, eine Erfindung,
die er einem "Magister Petrus" zuschreibt.
Er macht aber eindringlich darauf aufmerksam,
dass eine zu feste Umschnürung um das gebrochene
Glied leicht Brand verursachen könne.

G u y ' s Behandlung difform geheilter Knochenbrüche entnehmen wir einer Arbeit W. v o n B r u n n ' s : "Die Stellung des Guy de Chau-liac in der Chirurgie des Mittelalters". Er schreibt: "Guy entnimmt zunächst dem J a m e r i u s den Vorschlag, solche Frakturen, (die noch nicht 6 Monate alt sind) zunächst 14 Tage mit kalluserweichenden Mitteln zu behandeln und dann mit dem dagegengestemmtten Knie zu brechen und zu korrigieren. Dann bringt er einen Passus aus dem A v i - c e n n a und sagt: "Et multaties est possibile, quod leniendo orosboth (= Callus) aequatur fractura, cum ls quod scis, inquit Avicenna", und fügt diesen Worten unmittelbar den Satz an " in quo pondus cum pallula vidi utile." Man soll also den Callus mit den von A v i c e n n a her bekannten Mitteln erweichen und dann durch permanente Gewichtsextension die Deformität ausgleichen, ein ausgezeichneteter Vorschlag, den anscheinend vor ihm noch niemand gemacht hat.

Die B ü n d t - E r t z n e y H e i n r i c h v o n P f o l s p e u n d t ' s , 1460 verfasst, ist Deutschlands ältestes literarisches Erzeugnis. Darin teilt er auch seine Vorstellungen bezüglich der Knochenbruchbehandlung mit. Er beginnt mit Extension und Kontraextension durch zwei Gehilfen, richtet so die Fragmente wieder ein und hält sie durch "Beinpflaster", Leinwand, Schienen aus Filz und aus Holz zusammen.

"Bei Oberschenkelbrüchen empfiehlt er eine hölzerne Beinlade, die unten ein Loch für die Ferse und Fussbrett besitzt." (G u r l t)

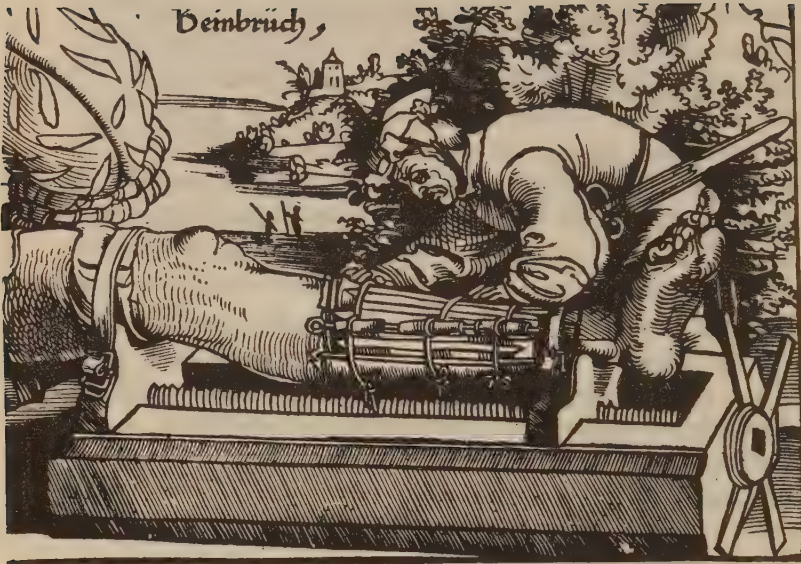
Ausgangs des Mittelalters lebten in Strassburg die ersten bedeutenderen deutschen Chirurgen, Hieronymus Brunschwig und Hans Gerssdorff. Beide schrieben in deutscher Sprache.

Brunschwig hält sich genau an die Vorschriften berühmter Ärzte; so erwähnt er oft den Galienus, Abulkasim, Avicenna, Lanfranchi, Guy de Chauliac und Hippokrates.

"nün wil ich dich leren die curierung unnd bindung in einner gemein nach dem aller gemeinsten unnd gebruchlichsten weg so ich ie erkant hab durch die alten doctores unnd lerer disser künst in cirurgia; die gemein künst der bruch folget nach dem gemeinnen sin der wunden als sie gesagt sin als galienus und avicanna spricht." So beginnt Brunschwig seine Ausführungen über die Knochenbruchbehandlung und fährt dann weiter fort, indem er die vier besonderen "meinnungen" aufzählt, auf die man achten muss. Die erste ist die "glichmachung des gebrochene beins", die zweite "das glichgemacht bein zü behalt", die dritte "die bindung", der Verband, die vierte die Fernhaltung "der züfelle", der Komplikationen. Bezüglich des Verbands hält er sich streng an Guy de Chauliac. (Siehe auch im Kapitel über erhärtende Verbände.)

H a n n s G e r s s d o r f f ist besonders wegen seines "Instruments" zu erwähnen, einer Extensionsvorrichtung zur Einrichtung von Knochenbrüchen.

"ist es das das bein ist zerspreüsst/ so lug vu
tem heruss was nit anhaget oder ledig ist. Das
and' das dornoch sich schicket unnd bliben ist,
das richt wid' uffeinander. vu strycte es glatt/
az der bruch glich uff einander stand. Wo du es
aber nit also binden kanst/ az die so den syechen
heben sollent nit staet und glich halten/ s o
n i m d a s i n s t r u m e n t d a s h y e
noch verzeychnet stot/ u n s e t z d a n
d e n d e r a l s o g e s c h ä d i g t
i s t u f f a z i n s t r u m e n t o d e r
Z e ü g / unnd binde jn mit den ryemen zu/ unnd
schrube den Schenckel ganz strack/ unnd richt
den glich uff einander/ unnd bind jn dann uff
den Zeüg. Wann der gezeüg ist also hoch az du
mit der handt wol dorunder magst komen/ gibst
du jm anders sein hoeh recht noch gestalt des
instruments." Bei komplizierten Frakturen ist
die Einrichtung ebenfalls mit dem Instrument vor-
zunehmen. " Ist es aber ein schlytzbruch un got
durch das fleisch az du die roet syhst/ so seüber
die wund/ unnd ersuche sye wol ob spreüss oder
geronen blutt dorin sey. unnd setz den selbe
schlytzbruchigen uff az instrument/ unnd thun
jm wie erst gesagt ist." (G e r s s d o r f f)



A m b r o i s e P a r é , um 1510 geboren,
gilt als der Schöpfer der neueren Chirurgie. Bis
zu seiner Zeit hielt man sich an die Schriften
der Alten, der Araber, Arabisten oder einiger
neuerer Schriftsteller wie L a n f r a n c h i
und G u y d e C h a u l i a c .

Paré, der mehr Praktiker als Gelehrter war, un-
terstützte seine Grundsätze mit eigenen Beobach-
tungen, die er auch in seinen Schriften zur Gel-
tung zu bringen wusste. "Wenn P a r é jedoch
in seinen Schriften auf Erklärungen und Hypothe-
sen sich einlässt, kann er sich von den Anschau-
ungen seiner Zeit, d.h. im Wesentlichen den Leh-

ren Galens, begreiflicherweise noch nicht emanzipieren." (G u r l t). Seine Schriften über Schusswunden zählen zu den besten und originellsten. Sie haben auf dem Gebiete der Kriegschirurgie grosse Fortschritte gebracht.

Paré hat einen Flaschenzug und eine von ihm erundene Kurbel in die Behandlung der Frakturen und Luxationen eingeführt und zuerst den Schenkelhalsbruch beschrieben.

Der Verband wird wie bei H i p p o k r a t e s angelegt. Was die Lagerung der gebrochenen Extremität angeht, so zitiert G u r l t eine Stelle, aus der Malgaigne'schen Ausgabe: L ' o e u v - r e d' A m b r o i s e P a r é , die man als frühes Zeugnis der S e m i f l e x i o n ansehen kann, obwohl dies Gurlt nicht ausdrücklich vermerkt. Dort heisst es also: "Or quant à la figure que l'on doit observer, elle sera convenable, si les muscles sont e n l e u r s i t u a t i o n n a t u r e l l e s : ce qui se fera si la partie est tenue e n f i - g u r e m o y e n n e (Mittelstellung) laquelle si elle est sans douleur, le malade y pourra longuement demeurer."

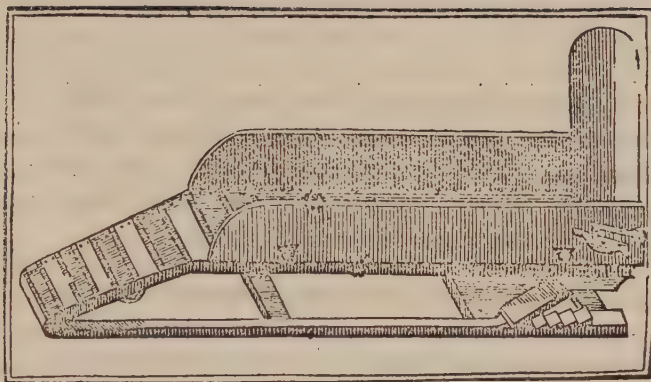
2. K A P I T E L

S e m i f l e x i o n

Bei den Frakturen der oberen Extremität galt von jeher die entspannende Halbbeugung, d.h. eine Mittellage zwischen den beiden Grenzstellungen, als die physiologischste Behandlungsstellung. Die Frakturen der unteren Extremität wurden jedoch seit H i p p o k r a t e s in Streckstellung behandelt.

Wenn auch Galen erkannte, dass die Ruhigstellung des Beines in mässiger Beugstellung einen geringeren Kraftaufwand kostete, so wusste er sich doch nicht der Autorität und dem Genie des Hippokrates zu entziehen und übernahm die Strecklage als die schulgemässe, mit einer Ausnahme allerdings: bei Leuten mit sitzender Berufsart versuchte er in Beugstellung zu behandeln und nicht einmal ohne Erfolg. Nur versäumte er leider die Methode auszubauen und theoretisch zu untermauern.

J e a n L o u i s P e t i t war der erste, der mit den überkommenen Methoden brach und der halbgebeugten Stellung den Vorrang gab. In seinem 1741 erschienenen Buch mit dem Titel "Traité des Maladies des os" beschreibt er in dem Kapitel "Description de la nouvelle boîte" seine später nach ihm benannte Beinlade.



Man bezeichnete sie auch als Heisters'sche Lade, jedoch nur weil sie in dessen Buch der "Chirurgie" (1747) erklärt und abgebildet ist. Heisters selbst hat auch nie Urheberrechte für sich in Anspruch genommen, ganz im Gegenteil, denn er schreibt: "Noch eine andere Maschine, um einen Bruch des Schienbeins mit einer Fleisch=Wunde bequemer zu heilen, hat Mr. Petit erfunden....".

Die Konstruktion der Maschine ist denkbar einfach und wird schon durch die Abbildung erklärt. Der Abstand zweier "Chassis", die übereinander gebaut sind, ist beliebig variierbar. Die verschiedenen Höhen können mit Hilfe eines Brettchens "palette", das in die Einkerbungen des unteren Gestelles einrastet, festgestellt werden. Durch den unterschiedlichen Abstand der beiden "Chassis" voneinander, wird der Flexionswinkel in Hüft- und Knie-

gelenk verändert. Das frakturierte Bein kann also leicht in Semiflexionsstellung gebracht werden.

Petit lobt seine Maschine, dass sie ("sans avoir les défauts de la boîte ordinaire on a tous les avantages avec beaucoup d'autre encore plus considérables".) ohne die Nachteile der alten Lade sei und alle erdenkbaren Vorteile habe.

Z.B. das Bein könne in die Lage gebracht werden, in der es dem Kranken am wenigsten Schmerzen bereite; wenn aber die Lage verändert werden müsste, so werde sie sich lediglich in einer Flexion oder Extension des Kniegelenks ausdrücken, was jedoch durch Bewegung des oberen "Chassis" leicht auszuführen sei, ohne Gefahr zu laufen die Fragmente zu verschieben.

Den wahren Sinn und Wert der Semiflexion aufzudecken und sowohl theoretisch wie experimentell zu untermauern war jenem Mann vorenthalten, der als ihr eigentlicher Schöpfer gilt: Percival Pott.

Er forderte auf Grund genauen Studiums der Dislokationsursachen die Behandlung der Knochenbrüche in Entspannungslage.' Pott's Lehre, die man in richtiger und voller Wertung ihrer Bedeutung und ihres Kerns schon damals die physisiologische nannte, dessen Abhandlung über Knochenbrüche nach Hamilton's 1) Urteil sich durch Originalität und Kühnheit der

1) Hamilton F.H.: Knochenbrüche und Verrenkungen
übersetzt von Dr. A. Rose

darin vorgetragenen Anschauungen auszeichnete, gründet darauf, dass der Widerstand, der die Verkürzung aktiv erzeugenden Muskeln, der einzig sich der Reposition und Retention entgegenstellte, durch eine mässige Beugestellung der Gelenke gebrochen werden könne. Spannung und Widerstand der Muskeln sei einzig eine Folge der Festlegung des Beines in einer Extremstellung." (Heuschen)

Pott beschreibt in seinem Buch: "Abhandlungen über verschiedene Gegenstände der Wundarzney" von 1779 zuerst die allgemeine Lehre von den Knochenbrüchen, wie man sie bei den meisten Schriftstellern findet. "Allein, man wird, ohneracht der Menge Bücher, welche seit den Zeiten des Hippocrates, Galenus und Celsus davon geschrieben wurden, weit weniger Änderungen darinnen finden, als man nach Untersuchung der Sache erwartet oder als hier die Materie fähig ist." (P o t t) Er hält die herkömmliche Einrichtung der Knochen durch Zug und Gegenzug vermittels Händen, Bandagen und Maschinen für sehr schmerzhaft für den Patienten und fährt weiter fort: "Die Theorie, welche uns lehrt, dass wir die Ausdehnung so lange fortsetzen sollen, bis die Enden der Knochen sich in einer gewissen Entfernung voneinander der Länge nach befinden, schliesst sehr deutlich einen grossen Grad der Gewalt in sich. Die Glieder müssen durch eine solche Gewalt nicht nur länger gemacht werden als andere, sondern auch länger als sie es jemals nach der Absicht der Natur

seyn sollten. Diese foltermässige Methode die Glieder auszudehnen, soll aber nach der gegebenen Vorschrift in Ausübung gebracht werden, da doch das Glied in einer solchen Lage ist, in welcher alle Muskeln so angespannt sind, dass sie wahrscheinlicherweise am wenigsten nachgeben." (P o t t) Ausserdem macht er darauf aufmerksam, wie leicht die Spitzen und Zacken der Fragmente den Muskel verletzen können, und zwar schon durch das Ereignis des Bruches, wie auch durch die gewaltsame Extension.

"Warum ist ein gebrochenes Glied allezeit kürzer als das darneben liegende? Was erzeugt den Widerstand, welchen man allemal findet, wenn man die zerbrochenen Glieder ordentlich zusammen richten will? Woher kommt es, dass, wenn wir alles gethan haben, was nach dieser Methode in unserem Vermögen steht, die Enden des Bruchs in vielen Fällen wieder aus ihrer Lage kommen, und Lähmung und Ungestalttheit so öfters daraus folgt? Kurz welches sind die Theile oder Kräfte, welche auf die Knochen wirken, und durch diese Wirkung auf sie, alle diese Folgen hervorbringen? Diese Theile sind die Muskeln, die einzigen bewegenden Kräfte in einem thierischen Körper." (P o t t)

Es sind also nur die Muskeln, welche eine Ausdehnung verhindern bzw. einen Widerstand entgegensetzen. Von der Physiologie her wissen wir aber, dass ein Muskel sich um so stärker kontrahiert und einen um so grösseren Widerstand bietet je mehr er gedehnt wird (natürlich nur bis zu einem

Grenzfall). So ist es auch klar, dass die Lage einer Extremität, die deren Muskeln in einen solchen ausgedehnten Stand setzt, den Muskeln Gelegenheit gibt Widerstand zu bieten. Nun stellte sich die Frage, welches denn die Lage sei, die die Muskeln ungähig macht Widerstand zu bieten, wenn man versuchte das gebrochene Glied einzurichten. Natürlich konnte das nur eine Lage sein, in welcher alle Muskeln die mit dem gebrochenen Knochen in Verbindung stehen, erschlafft sind

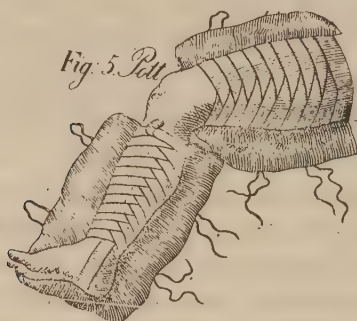
"Nichts ist einleuchtender, wenn nun aber dieses für wahr anzunehmen ist, so muss auch nothwendig folgen, dass eine solche Lage des zerbrochenen Gliedes, die beste zur Wiederherstellung des Knochens sein wird; das ist eine solche, wobey die Muskeln am wenigsten Widerstand thun, und am wenigsten verletzt werden können." (P o t t)

Was für den gebrochenen Arm von jeher galt, sollte nach Ansicht von Pott in noch viel grösserem Masse für die untere Extremität gelten, deren Muskeln ja viel stärker und zahlreicher sind.

"Schon von selbst legt ja der Verletzte sein Bein in die bequemste und schmerzfreieste Lage; werden solche Personen ihren Fuss und Schenkel gerade und steif, auf der Wade und Ferse ruhend, halten? Ich glaube selten, oder wohl gar niemals. Sie werden vielmehr bey nahe allezeit ihre Knie beugen, und den gebrochenen Schenkel auf seine äusse-

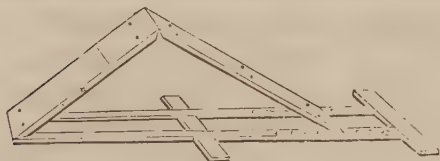
re Seite legen.. " (Pott)

Pott empfahl Seitenlagerung bei halbgebeugter Stellung des Hüft- und Kniegelenks: "Die Lage des gebrochenen Schenkels muss auf dessen äusserer Seite sein, sodass er auf dem Trochanter major ruht. Das Knie muss in einem mittleren Zustand, zwischen einer vollkommenen Beugung und Ausdehnung, oder *h a l b g e b o g e n* sein. Unterschenkel und Fuss werden auf ein Kissen, der Schenkel zwischen zwei breite Schienen von Tannenholz gelegt." (P o t t)



So ganz einverstanden waren Pott's Zeitgenossen nicht mit seinen Theorien. F. H. H a m i l t o n schreibt darüber: "Sehr wenige Chirurgen, selbst unter seinen Zeitgenossen stimmten dem von Pott gelehrten und geübten ausschliesslich physiologischen System bei, aber viele besonders unter den Engländern bekannten sich im allgemeinen zu

seinen Ansichten, nur zogen sie vor ihre Patienten auf den Rücken anstatt auf die Seite zu lagern, und die Glieder über eine d o p p e l t g e n e i g t e E b e n e zu beugen. (Planum inclinatum duplex). Diese Modifikation von Pott's Methode wurde von Sir Ashley Cooper, C. Bell, John Bell, Earl, White und Amesbury empfohlen, und sie siegte, so weit das Urteil britischer Chirurgen in Betracht kam bald vollständig über andere Verfahren."



Doppelt geneigte Ebene, im Middlesex-Hospital in London angewandt.

Auf dem Kontinent und in Amerika war der Erfolg weniger durchschlagend. Im Gegenteil, hier begegnete man den Pott'schen Theorien mit grosser Skepsis und namentlich in Frankreich formierte sich eine starke Opposition unter Führung von Desault und Bichat.

Desault bemängelte, dass anstatt alle Muskeln zu erschlaffen, erschlafe die Semiflexion nur einen Teil und spanne vielmehr den übrigen merklich an; und das Schlimmste sei ja die

Tatsache, dass man keine Schienenverbände mehr anlegen könne. "Überdies aber redet endlich noch das in meinen Augen auf hier sehr überzeugende Art für die gerade Lage in diesem Falle: dass der Schienenverband, welcher die Hauptsache bei Knochenbrüchen ist, in der gebogenen Lage nicht gut angewendet werden kann, wenn die Schiene sich von einem Teil auf den anderen erstrecken soll, wie doch billig in diesem Fall geschehen müsste.....!" (D e s a u l t 1800)

100 Jahre später, im Jahre 1909, schreibt H. Z u p - p i n g e r , der sich sehr mit der Frage der Muskelentspannung beschäftigte, gegen Desault: "Unter den Einwänden, die gegen die Pott'schen Ansichten erhoben worden sind, ist hier besonders interessant derjenige von Desault und Bichat, welche behaupten, eine Muskelentspannung sei nicht durchführbar, weil gleichzeitig mit der Erschlaffung einer Muskelgruppe eine oder mehrere andere Muskelgruppen gespannt würden. Man wird eine solche Auffassung leicht entschuldigen, wenn man bedenkt, dass vor hundert Jahren dasjenige von Physik und Physiologie, das heute Gemeingut aller Mediziner ist, grösstenteils noch nicht existierte. Namentlich ist aber nicht zu übersehen, dass man damals sich noch nicht gewöhnt hatte, jegliche Spekulationen durch Erfahrungstatsachen zu kontrollieren. Sonst hätte es auch damals nicht verborgen bleiben können, dass der Einwand gegen Pott ein Irrtum war."

Bis zum Jahre 1909 aber war das Prinzip der Semiflexion noch vielen Angriffen ausgesetzt. Von Anerkennung konnte nur selten die Rede sein.

1839 versuchte B o n n e t die Theorien Potts an Hand des Leichenexperimentes zu widerlegen. Er beobachtete die Fragmentstellung nach künstlicher Durchtrennung des Femur an leichenstarren Kadavern in Beuge- und Streckstellung. Allein gegen solch falsche experimentelle Voraussetzungen verwehrt sich M a l g a i g n e : "on ne saurait étudier l'action musculaire que là où elle existe an vivant."

Was man aber mit Recht der Pott'schen Methode und ihrer Weiterführung im Planum inclinatum duplex vorwerfen konnte, war die Tatsache, dass sie eben nur eine Lagerungsmethode war und sonst nichts.

In Deutschland fanden die Theorien Potts' Anhänger in Sauter, Mayer, Mojsisovics, Middeldorpf und anderen, die dem Prinzip der Semiflexion die Vorteile der Extension noch hinzufügten.

Die Kontroverse über Pott ging weiter; einzelne schlossen einen Kompromiss, indem sie bei Schrägbrüchen die gebogene, bei Querbrüchen die ausgestreckte Lage bevorzugten.

Durch die Erfindung des Holländers Mathijssen im Jahre 1852 verlor die Semiflexion stark an Boden, der Gipsverband aber fand begeisterte Anhänger.

Die Richtigkeit des Prinzips sollte sich aber später, wie wir schon gehört haben, herausstellen und der Semiflexion den ihr gebührenden Rang zuweisen.

"Die Geschichte zeigt, dass die Anschauungen der Späteren immer wieder auf Punkte zurückkommen, welche die frühere Beobachtung schon erledigt zu haben glaubte." (V i r c h o w) ¹⁾

1) in H e u s c h e n : "Die ~~Ex~~ensionsbehandl....

3. K A P I T E L

D i e e r s t a r r e n d e n V e r b ä n d e

Der holländische Militärarzt A n t o n i u s M a t h i j s e n veröffentlichte im Jahre 1852 eine 19 Seiten umfassende Schrift über eine "Neue Art der Anwendung des Gipsverbandes bei Knochenbrüchen". (Nieuve Wijze van Aanwending van het Gipsverband bij Beenbruken. Eene Bijdrage tot de Militaire Chirurgie. Harlem 1852).

Er gab darin sein mit unwesentlichen Modifikationen noch heute gültiges Verfahren des Gipsverbandes bekannt, das sich infolge seiner Zweckmässigkeit und Einfachheit binnen weniger Jahre über den ganzen Erdball verbreitet und seitdem in der Kriegs- und Friedenschirurgie unschätzbare Dienste geleistet hat.

Bis zu diesem Zeitpunkt waren selten Beiträge zu dem Problem der erstarrenden Verbände geleistet worden. Ihren geschichtlichen Anfang aber nahmen sie wahrscheinlich bei H i p p o k r a t e s . Er behandelte bestimmte Nasenbeinbrüche mit einem Kataplasma (heisser Breiumschlag) aus Weizenmehlkleister. Die Klebefähigkeit wurde durch Weihrauchharz und Gummi erhöht. Klumpfüsse wurden durch Wergbäusche und Binden aus Wachs und Harzen

in ihrer neuen Stellung gehalten. G a l e n hielt es ebenso wie sein grosser Vorgänger. Auch in der byzantinischen Zeit beschränkte sich P a u l u s v o n Ä g i n a in der Verwendung von erhärtenden Verbänden auf die Nasenbeinbrüche und C e l s u s betont ebenfalls ihre Fähigkeit die Nase zweckentsprechend zusammenzuhalten; trotzdem machte er keinen Versuch sie bei Extremitätenbrüchen anzuwenden.

S c h w e f e l s a u r e r K a l k (= G i p s) ist in der Natur an Kristallwasser gebunden. Durch Erwärmen kann das Wasser abgespalten werden; übrig bleibt ein weisses Pulver, das grosse Affinität zu H_2O besitzt und dieses wieder sofort als Kristallwasser bindet. Es verwandelt sich unter gleichzeitiger Wärmeentwicklung zu einer steinharten, kompakten Masse.

Diese Eigenschaften des gebrannten Gipses waren schon im Altertum bekannt: D i o s k u r i d e s und G a l e n benutzten ihn als Hämostyptikum und P l i n i u s berichtet von einem Todesfall am Hofe des Kaisers Augustus nach innerlichem Gebrauch von Gipspulver wegen heftiger Magenschmerzen. Doch über seine Verwendung bei Knochenbrüchen berichtet erst der Perser A b u M a n s u r M u w a f f a k aus dem arabischen Kulturkreis im 10. Jahrhundert in seinem "Liber fundamentorum pharmacologiae".

In der mittelalterlichen Medizin des Abendlandes

war der chirurgische Gebrauch des Gipses kaum bekannt. Lediglich A v i c e n n a gibt ihn als Hämostyptikum an. Statt dessen versuchte man durch Hühnereiweiss eine gewisse Festigkeit der Verbände zu erreichen. Sie hatten allerdings den grossen Nachteil, dass sie faulten und dann für ihre eigentliche Funktion untauglich wurden.

T h e o d o r i c o d e i B o r g o g n o - n i , der im 13. Jahrhundert in Oberitalien lebte, gibt folgende Anweisung: Nach erfolgter Reposition wird das gebrochene Glied mit Schweinefett und Honig bestrichen und mit einer auf diesem Belag klebenden Binde umwickelt. Dann wird ein grosser Wergbausch mit dem zu Schnee geschlagenen Eiweiss von mindestens acht Eiern getränkt, über der Bruchstelle ausgebreitet und mit einer Binde angewickelt. Mit Eiweiss Schnee gesättigte Kompressen und dünne Schienen werden zusätzlich angebracht, um eine Verschiebung der Fragmente zu verhindern.

Diese Technik war sehr lange die Methode der Wahl bei der Knochenbruchbehandlung. Auch G u y d e C h a u l i a c beschreibt sie 1363 in seiner "Chirurgia magna" und H i e r o n y m u s B r u n s c h w i g wiederholt in der 1497 verfassten "Hautwirkung der Wundartzney" Guy's Anweisung über die Verwendung des Eiweisses bei Knochenbrüchen fast wörtlich. (Siehe dazu noch Brunschwig).

"Die Renaissance brachte der Medizin die Abkehr

von der mittelalterlichen Traditionsgebundenheit und zugleich aber den Versuch an den Schriften der antiken Ärzte weiterzubauen! A m b r o - i s e P a r é (Mitte des 16. Jahrhunderts), in seiner Knochenbruchbehandlung eng an G a - l e n und H i p p o k r a t e s anknüpfend, verliess die Methode des mittelalterlichen Eiweissverbandes. Die eingerichteten Fragmente suchte er lediglich durch Kompressen und Binden, die mit einer Wachsschicht bestrichen waren und durch Schienen zu stabilisieren." (S t e u d e l) . Nur Nasen- und Schlüsselbeinbrüchen wurde die Behandlung mit erstarrender Masse zuteil, die traditionsgemäss aus Eiweiss, Mehlstaub, Harzen und armenischem B o l u s bestand.

Das Interesse der Chirurgie in der Frage der Knochenbruchbehandlung konzentrierte sich nun auf den technischen Ausbau der Schienen, die aber selbst 100 Jahre nach P a r é 1684 (L a u - r a n t V e r d u c s e n .) fast ausschliesslich aus Pappe und mit Holzstäbchen verstärkten Strohladen bestanden. Eine Ruhigstellung der Fragmente war natürlich damit in keinster Weise gesichert.

Diese Frage der Fragmentstabilisierung wurde immer mehr zu einem besonderen Interessengebiet der Militärärzte, die mit dem Aufkommen und Zusammenreffen grosser Heere, dem Problem eines gefahrlosen und schmerzlosen Abtransportes ihrer durch

Fraktur oder Zertrümmerung verletzten Soldaten gegenüberstanden. (So sollte also die nächste Zeit den Feldärzten gehören).

Der Feldarzt Napoleons J e a n D o m i -
n i q u e L a r r e y brachte aus Spanien
folgende Methode mit: "Das gebrochene Bein sollte
mit einem Stück Leinwand umhüllt werden, das zu-
vor mit einer Mischung aus Kampferspiritus, Blei-
azetat und Hühnereiweiss getränkt war." (S t e u -
d e l) Diese Methode setzte sich jedoch nicht
durch.

L o u s J o s e p h S e n t i n , ein bel-
gischer Militärarzt, führte im Jahre 1835 einen
Stärkeverband ein. Mit Stärkebrei getränkte Bin-
den wurden zwischen Pappschienen gelegt. Der grosse
Nachteil der Methode war, dass der Stärkebrei
erst nach 48 Stunden richtig trocken war und wäh-
rend dieser langen Zeit die Gefahr der Dislokati-
on der Fragmente bestehen blieb.

Wie wir wissen, kam die Verwendung von gebrann-
tem Gips von den Arabern. Ein englischer Konsul
lernte im Jahre 1794 durch einen arabischen Arzt
die chirurgische Anwendung des Gipses in der Form
des Anstriches oder Umgusses kennen. Von England
aus verbreitete sich dann diese Methode langsam
in Europa. Da sie aber doch sehr unzulänglich
und unpraktisch war, machte M a t h i j s e n
1851 Versuche mit Gipskataplasmen und Gipsbinden,
die sehr zufriedenstellend waren. Er veröffent-
lichte seine Erfindung mit der Beschreibung sei-

nes Gipsverbandes; "M a t h i j s e n verwandte ein leicht geköpertes Baumwollgewebe, das frei von Stärke und Appretur sein musste, und streute mit der Hand auf beiden Seiten Gipspulver ein" (S t e u d e l) . Anfangs arbeitete er mit Tüchern, später nur noch mit Binden von 5 bis 10 cm Breite. Seine Anweisungen, "die Binden vor Gebrauch in eine Schüssel mit Wasser zu tauchen, eine Minute lang oder besser, bis keine Luftblasen mehr aufsteigen, und das gebrochene Glied vor Anlegung des Gipsverbandes mit einer gewöhnlichen Binde zu umwickeln" (S t e u d e l) , gelten auch heute noch.

In wenigen Jahren verbreitete sich diese Methode in der Welt und "man pries nicht nur Schnelligkeit, Einfachheit und Festigkeit des neuen Verbandes, sondern sogar die bis dahin ungewohnte äussere Gefälligkeit" (S t e u d e l) .

"Rien de plus gracieux, de plus élégant, de plus coquet!"¹⁾ rief einer der Gutachter aus.

(Herstellung von Gipsbinden Abb. 243 u. 244 Matti I)

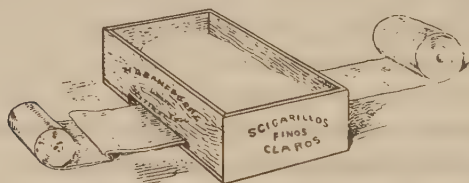


Abb. 243. Herstellung von Gipsbinden.

1) H. de Comdé: Nouvelle encyclographie des sciences médicales.

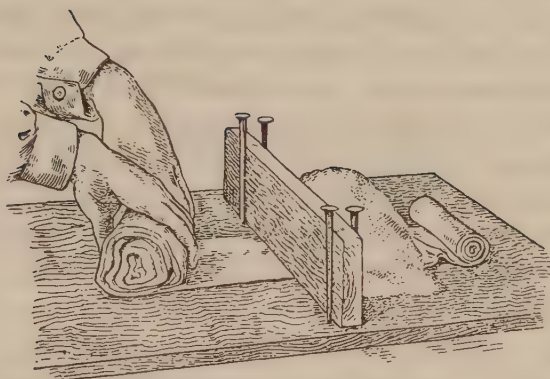


Abb. 244. Herstellung von Gipsbinden mittels improvisierter Vorrichtung (nach Braun).

Der Gipsverband war rasch überall eingeführt; man freute sich endlich eine Möglichkeit in der Hand zu haben ohne viel Aufwand (man denke an die komplizierten Verbände von Hippokrates und an die vielen Maschinen und Apparate, deren man sich im Mittelalter bediente) die Knochenfragmente fixieren und eine Dislokation verhindern zu können. Das Aber blieb jedoch nicht aus. Nachdem man hinreichend praktische Erfahrung in der Verwendung des Gipsverbandes bekommen hatte, stellten sich alsbald die Nachteile heraus.

Steinmann äusserte sich einige Jahre später folgendermassen: "Aber auch sie (die Gipsverbände) sind nicht imstande, eine Verschiebung der Fragmente mit Sicherheit zu verhindern. Dagegen verurteilen sie das gebrochene Glied zu

absoluter Ruhe und erzeugen dadurch Ankylose der Gelenke und Atrophie der Muskeln!" Ankylose und Atrophie waren bald gefürchtete Komplikationen bei dieser Behandlung. Hinzu kamen noch Drucknekrosen bei zu eng angelegtem Verband, Rekurvationsstellung der im Gipsverband behandelten Frakturen des unteren Unterschenkelmittels durch Druck auf den Fersenbeinhöcker und die Entstehung eines Spitzfusses durch Rechtwinkelstellung des Fussgelenkes.

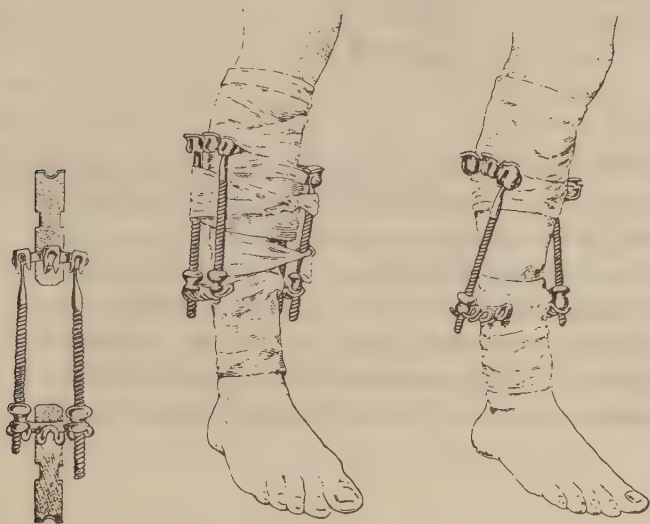
Mit etwas veränderter Technik und Geschick waren einige Fehler, nachdem sie einmal erkannt waren, leicht zu beheben. Immerhin blieb noch ein Übel, welches M a t t i das grösste nennt; "der grösste Nachteil jedoch liegt in der völligen Immobilisation der gebrochenen Extremität, in der Verunmöglichung funktioneller, oder, wie sich B a r d e n h e u e r ausdrückt, gymnastischer Behandlung". (M a t t i). Die Folgen dieser Tatsache waren, wie Steinmann schon bemerkte, Inaktivitäts- und Druckatrophie der Muskulatur, venöse- und Lymphstauung, Ödeme, Varizen, Phlebitis.

Den Mangel an gymnastischer Behandlung versuchte man im sog. E t a p p e n g i p s v e r b a n d zu korrigieren. Alle acht Tage wurde der Verband abgenommen, eine Massage- und gymnastische Behandlung durchgeführt und ein neuer Verband angelegt. Der Verbandswechsel ging natürlich auf Kosten des anatomischen Resultates, "sodass die Freude über den durch die übrigens zu kurzdauernde inter-

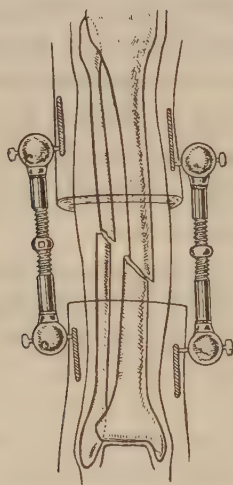
mittierende Massage erzielten Gewinn keine ungetrübte war." (M a t t i) Auch die G e h - g i p s v e r b ä n d e brachten keine absolut befriedigende Ergebnisse.

Ein weiteres Verfahren, das dem gewöhnlichen Gipsverband in vielen Fällen überlegen war, jedoch mit ihm auch eine Reihe von Nachteilen teilte, war der Gipsverband mit D i s t r a k t i o n s - k l a m m e r n . Sie sollten die schlecht extendierende Wirkung der Gipsverbände ausschalten. Von E i s e l s b e r g gab als erster im Jahre 1893 einen Apparat an, der die beiden Teile eines zirkulär getrennten Gipsverbandes distrahiert.

An der Weiterführung des Verfahrens waren K a e - f e r (1901), D e s g u i n (1907) und H a c k e n - b r u c h (1911) in gleichem Masse beteiligt.



Während K a e f e r die Klammern nur an
e i n e r Seite des vorher zurkulär durchtrenn-
ten Gipsverbandes beim Unterschenkelbruch anleg-
te, erweiterte H a c k e n b r u c h die Me-
thode auf eine doppelseitige Anwendung. Dadurch
verschaffte er dem Patienten einen gesicherten
Halt für das frühzeitige Auftreten.



Auch H a c k e n b r u c h hatte die grossen
Nachteile des einfachen Gipsverbandes kennege-
lernt, "der erfahrungsgemäss nicht in der Lage
ist die schlechte Stellung der Bruchstücke zu
beseitigen und somit eine spätere Verkürzung zu
vermeiden; ausserdem kommt es bei den Kontentiv-
verbänden an den miteingegipsten benachbarten
Gelenken leicht zu Versteifungen, deren Beseiti-

gung in vielen Fällen grosse Schwierigkeiten zu machen pflegt". (Hackenbruch). "Der unverkennbare Vorteil des Hackenbruch'schen Verfahrens liegt in der Ermöglichung einer wirksamen, je nach dem Ergebnis der Röntgenkontrolle, dosierbaren Extensionswirkung, wodurch ein Hauptmangel der gewöhnlichen Gipsverbände behoben wird." (M a t t i).

Allein die Geschichte der Frakturbehandlung blieb nicht bei Hackenbruch stehen, seine Methode wurde auch bald wieder überrollt von umwälzenden Erfindungen, die wiederum mit einer ganz anderen Problematik vergesellschaftet waren. Das Distraktionsklammerverfahren mit Gipsverband wird wohl heute kaum mehr angewandt, während der Gipsverband auch heute noch eine ganz beachtliche Stellung in der Knochenbruchbehandlung wie auf verschiedenen Gebieten der Orthopädie einnimmt.

Man verwendet heute drei Arten von Gipsverbänden: den gepolsterten, den ungepolsterten, den zirkulären und den Longuettengips. Der ungepolsterte Gips kommt direkt auf die Haut, die Longuette oder Gipsschiene, welche nur einen Teil des Gliedumfanges bedeckt, wird anmodelliert und mit einer feuchten Mullbinde festgewickelt.

4. K A P I T E L

D a u e r e x t e n s i o n

Die erwähnung der permanenten Gewichtsextension finden wir zum erstenmal im 13. Jahrhundert bei Guy de Chauliac. Jedenfalls vertritt Walter von Brunn, der dieser Frage nachging, diese Meinung und behauptet, dass es ihm, im Gegensatz zu Gurlt, nicht möglich gewesen sei bei Avicenna irgend etwas auf permanente Extension Bezügliches zu finden; zudem habe aber auch Gurlt selbst in der Besprechung der Oberschenkelfraktur im Canon des Avicenna nichts davon erwähnt.

So beginnt Guy nach Kritik des Vorgehens anderer mit den Worten: "Ego autem ad pedem ligo pondus plumbi transeundi chordam super parvam polegeam ita quod tenebit tibiam in aua longitudine. Et si est aliquid defectus in aequatione, trahendo paulatim rectificabit." (Guy de Chauliac).¹⁾ ("Ich aber binde an den Fuss ein Bleigewicht, das eine Schnur über eine kleine Rolle passieren lässt, so dass es die Tibia in ihrer richtigen Länge halten wird. Und wenn

1) Nach W.v. Brunn :
Arch.f.Gesch.d.Med.

Die Stellung des Guy de
Chauliac in der Chirurgie
des Mittelalters

irgendeine Differenz in der Gleichstellung vorhanden ist, so wird es sich durch das Ziehen allmählich einrichten.")

"Guy macht noch an zwei anderen Stellen von der permanenten Gewichtsextension Gebrauch, nämlich zur Ausgleichung relativ frischer difform geheilter Frakturen und zur Fixation nach der Reposition einer veralteten Hüftluxation. Solange sich nicht nachweisen lässt, dass ein anderer sich vor Guy der permanenten Gewichtsextension bedient hat, ist Guy als deren Erfinder anzusehen."
(W. von B r u n n).

Ausserdem bezweifelt W. von Brunn, dass das G l o s s o c o m i u m , die Beinlade des G a l e n , zur Ausführung der permanenten Extension gedacht sei, wie dies Gurlt annahm. "Es ist aber gewiss der Zweifel berechtigt, ob der Patient eine derartige starre Extension auch nur 24 Stunden lang vertragen hätte, ohne Decubitus zu bekommen. Die Starrheit dieser Extension ist ein derartiger Nachteil, dass ihre nutzbringende Verwertung zur dauernden Extension vermutlich allein daran im wesentlichen gescheitert sein dürfte. Auch kann durch ein solches Instrument keinesfalls der wechselnden Spannung der Muskulatur Rechnung getragen werden. Über die enormen Vorteile der Gewichtsextension vor einem solchen Verfahren braucht wohl nicht diskutiert zu werden. Vor ihrem Erfinder wird man immer die aller-

grösste Achtung hegen müssen; ob Guy dieser Mann ist, wissen wir nicht; es ist aber durchaus nicht unmöglich." (W. von B r u n n).

Während des ganzen Mittelalters dürfte die Dauerextension so gut wie keine Bedeutung gehabt haben. Die hippokratischen Verordnungen hielten sich so lange bis mit der Semiflexion und der Erfindung des Gipsverbandes die Weiterentwicklung der Knochenbruchbehandlung in Fluss geriet.

Es entwickelten sich nun nebeneinander eine rein anatomische Richtung, welche eine vollkommene anatomische Vereinigung der Fragmente durch Gipsverband oder Osteosynthese (darüber wird im 6. Kapitel berichtet) erstrebte und eine vorwiegend gymnastisch-orthopädische Richtung, die mit dem Namen Lucas Championnière sehr eng verknüpft ist und das Hauptgewicht auf möglichst frühzeitige Massage und Gelenkmobilisierung legte.

"So konnte es nicht fehlen, dass neben diesen extremen Methoden, von denen die eine vor allem die Heilung in anatomisch korrekter Fragmentstellung, die andere hauptsächlich die Funktion der Muskeln und Gelenke berücksichtigte, ein Verfahren sich schliesslich immer mehr Geltung verschaffte, welches sowohl die korrekte Fragmentstellung als die Funktion berücksichtigt, nämlich die Extensionsmethode".
(M a t t i)

Die Aufhängemethode des Konstanzer Arztes Johann

Nepomuk S a u t e r 1812 brachte in der Kombination der doppeltgeneigten Ebene mit der Suspension zu den Vorteilen der gebogenen Lage noch die Extension.

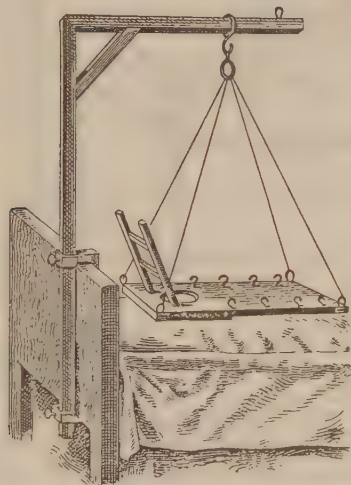
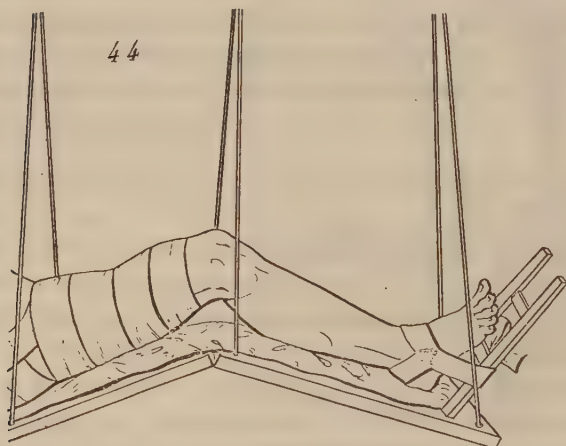


Abb. 222. Sautersche Schwebe (nach Bruns.)

Der Schweizer M. M a y o r 1833 entwickelte dieses Suspensionsverfahren weiter und bezeichnete seinen diesbezüglichen Apparat als " H y p o n a r t h e c i e " (Unterschiene). "Dieser Apparat besteht in einem bedeckten und zweckmässig ausgekleideten Brete, auf welchem das kranke Glied in derjenigen Lage, welche man ihm geben will abgelegt und festgehalten wird, und dieses so beladene Bret wird an die Decke oder an den Himmel des Bettes mit Stricken befestigt, welche,

durch an den Rändern des Bretes angebrachte Löcher hindurchgehen, daselbe über dem Bette schwebend erhalten. Das Glied liegt auf demselben wie auf einer von dem Bette getrennten Fläche, welche man nach Belieben einrichten kann." (M a y o r) .



Im Jahre 1842 veröffentlichte M o j s i s o - v i c s seine sogenannte " A e q u i l i b r i - a l m e t h o d e " , ein Verfahren zur sicheren Heilung der Oberschenkelbrüche ohne Verkürzung, "das nach Erschlaffung der Muskeln durch Rechtwinkelbeugung in Hüft- und Kniegelenk ein Aequilibrium der Fragmente nach den Gesetzen der Hebelwirkung intendierte." (H e n s c h e n)

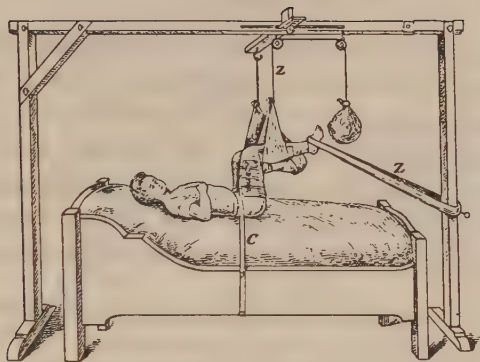


Abb. 262. Äquilibralschwebe nach Mojsisovics (nach Henschen).

Die Technik lässt sich leicht aus der Abbildung verstehen.

Mojsisovics glaubte für die zurückbleibende Verkürzung, die leichte Verschieblichkeit des oberen Fragmentes verantwortlich machen zu müssen. Da die Stellung des oberen Bruchstückes durch die Stellung des Beckens und durch einen dicken Muskelconus mechanisch beeinflusst werden kann, ist es die erste Aufgabe, Becken und Muskulatur ruhigzustellen. Das Becken muss also fixiert werden und der Oberschenkel mit dem Stamm einen rechten Winkel bilden, um die vom Becken zum Oberschenkel ziehende Muskulatur zu erschlaffen. In diesem Zustand haben die Muskeln keine

Neigung mehr, sich zu kontrahieren.

Gleichzeitige Rechtwinkelflexion des Kniegelenks legt auch das pelvicrurale Muskelsystem lahm. Um aber die Beckenbewegung völlig zu verhindern, wird auch das gesunde Bein in die gleiche Lage gebracht wie das kranke. Durch den Gewichtszug wird nun der Unterschenkel und das untere Fragment des Oberschenkels in der Schwebe gehalten.

Es wurden noch einige Verbesserungen angebracht, z.B. eine Pappmanschette am Oberschenkel zur Verhinderung einer Horizontalverschiebung und ein sogenannter Knöchelzug, der ein Herausrutschen des Unterschenkels aus dem Träger unmöglich machen sollte. Jedoch die eigentliche Schwäche dieser Methode war damit nicht behoben. Sie lag in der peinlichen Aequilibrierung, in der komplizierten Technik und einer sehr aufwendigen Wartung. Zudem verlangte sie vom Patienten grosse Beherrschung und Ruhe, was bei der Miteinbeziehung der gesunden Extremität auf die Dauer unmöglich war. Auch die Extension war sehr unsicher, da sie nur durch die Schwere des Unterschenkels zustande kam und bei Überkompensierung durch den Gewichtszug völlig wegfiel.

Im Jahre 1853 konstruierte M i d d e l -
d o r p f seine Balancier- Wagen- oder He-
belschwebe. Sie stellte einen Versuch dar, die
Nachteile der Jojsisovics'schen Methode zu behe-
ben.

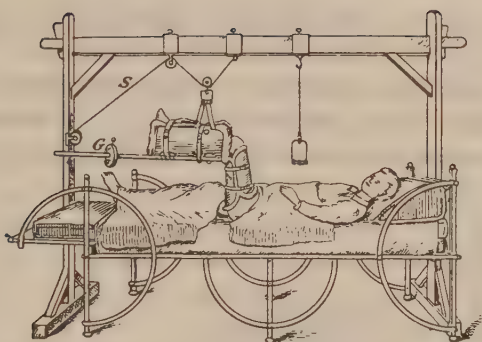


Abb. 263. Balancier- oder Hebelschwebe nach Middeldorpf (nach Henschen).

M i d d e l d o r p f ist ebenso wie M o j -
s i s o v i c s ein Anhänger der Pott'schen
Semiflexionstheorie gewesen; in der Variation
als doppelte schiefe Ebene ist sie in seiner Kon-
struktion als hilfreicher Partner der Extension
enthalten.

"Die Extension erfolgt nicht durch Kräfte, die
sich ausserhalb des Körpers befinden, sondern
es hakt sich das Knie über die doppelte schiefe
Ebene und das Gewicht des eigenen Körpers bildet
die Extensionskraft. Keine kreisförmige Umschnü-
rung hindert die Kapillarzirkulation, schwellt
oder atrophiert das Glied, kein feindlicher Zug
stachelt die Muskeln zum Widerstand, sondern die
eigene Schwere lässt das langsam herabsinkende
Becken den Oberschenkel ausdehnen und die Reduk-
tion und Extension fast von selbst besorgen."
(M i d d e l d o r p f)

Der Zugverband für Oberschenkelbrüche von

L o r i n s e r 1848 stellte einen wesentlichen Fortschritt in der Extensionsbehandlung dar.

"Lorinser legte als erster einen eigentlichen Adhäsionszug in der Längsrichtung des Oberschenkels an; (siehe Abb.) der Oberschenkel wurde mit

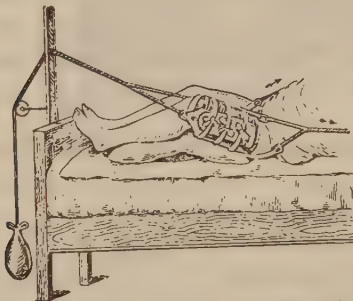


Abb. 264. Lorinsers Zugverband (nach Henschen).

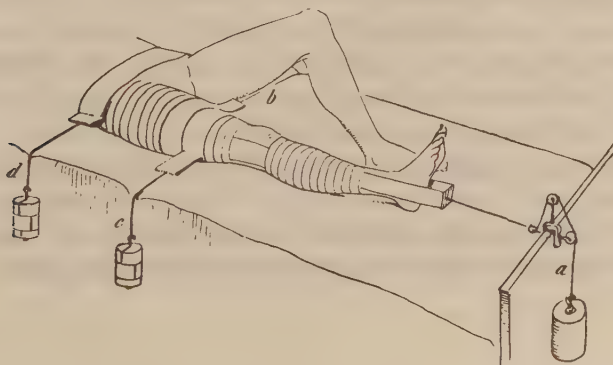
Binden umwickelt und in eine mit Rosshaar gefütterte, mit Leder überzogene Schnürbinde einbandagierte, die Extensionsschnüre am unteren Ende der Schnürbinde in besonderen Ringen festgeknüpft. Über die Schnürbinde kam zur Verstärkung noch ein Schienenverband. Kontraextension mittels beidseitiger Schenkelriemen und Lagerung auf ein doppelt geneigtes Polsterkissen vervollständigten die Zugvorrichtung." (Matti) Die Methode war wie man sieht einfach und nicht weit entfernt von den modernen Extensionsapparaten. Dennoch wurde sie nie allgemein eingeführt. Sie musste wie die Semiflexion der hippokratischen Strecklage wieder das Feld überlassen, um dann später mit den

modernen Methoden eine Renaissance zu erfahren.

Einige Jahrzehnte später empfahlen G. B u c k und C r o s b y die Anwendung von Heftpflasterzügen zur Behandlung von Oberschenkelbrüchen. Die Zugkraft der angehängten Gewichte wurde durch Vermittlung von Heftpflasterstreifen auf die Haut übertragen. Die Einführung dieser Methode in Deutschland ist ein Verdienst von R i c h a r d v. V o l k m a n n , während der systematische Ausbau auf das Konto von B a r d e n h e u e r geht.

Allerdings machte Bardenheuer zu Anfang den Fehler, dass er die Semiflexion vernachlässigte, was natürlich auf Kosten eines grösseren Kräfteaufwandes bezüglich der Extension ging. Später korrigierte er diesen Fehler, indem er auch das Prinzip der Halbbeugung einführte.

Bardenheuer führte seine Methode folgendermassen aus: (siehe Abb.) Tibiakante und Malleolen wurden durch glatt zusammengelegte längliche Gazestücke geschützt. Beiderseits der Extremität



wurden Heftpflasterstreifen der Länge nach angelegt und mit dichtliegenden, doch ziegelförmig sich deckenden zirkulären Touren Heftpflasters unter Freilassung der Gelenke befestigt. Der zirkuläre Verband wurde schliesslich noch mit Mullbinden abgedeckt und an die längs gelegten Heftpflasterstreifen wurde am Fussende der Extensionszug befestigt. Um eine Dislokatio ad axim auszugleichen, wurden, wie im Bild gezeigt wird, zusätzlich seitliche Gewichtszüge (b, d, c) angelegt.

Diese Bardenheuer'sche Methode wird heute nur noch bei bestimmten kindlichen Frakturen gewählt. Die Weiterentwicklung und der Ausbau der Dauerextension wurde nun in vollem Umfange betrieben. Neue technisch vollkommnere Apparate wurden konstruiert und die Grundlagen wissenschaftlich untersucht. Eine besonders intensive Untersuchung wurde der Semiflexion in ihrer Kombination mit der Extension durch H e u s c h e n und Z u p p i n g e r zuteil. Sie waren fest von der Richtigkeit der Theorien P o t t ' s überzeugt und konnten sie auch beweisen. Z u p p i n g e r schrieb 1909 verbittert über die starre Haltung vieler Kollegen, die an der Strecklage festhielten: "Fast überall werden noch Gips- und Schienenverbände angelegt bei gestreckten Hüft- und Kniegelenk, womöglich mit rechtwinklig gestelltem Fusse, oder es wird Gewichtsextension geübt bei gestrecktem Knie, genau so, als ob von Muskelentspannung nie geredet worden wäre, oder

als ob diese unausführbar wäre."

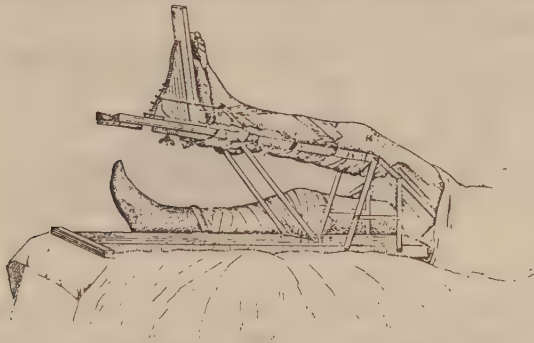


Abb. 304. Zuppinger's Oberschenkelschiene im Gebrauch. Erklärung s. Text. (Nach Henschen.)

Die Abbildung zeigt den automatischen Extensionsapparat Zuppinger's. Er war für die Behandlung von Ober- und Unterschenkelfrakturen gedacht. Die Extension erfolgte durch das Gewicht der Extremität und den beweglichen Apparatanteil.

Die Nagel extension

Vom Heftpflasterextensionsverband führte sodann der Weg zur Nagelextension, welche eine bedeutende Verbesserung in Dauerextensionsbehandlung darstellte. Die beiden Autoren, die mit dieser Methode in einem Atemzug genannt werden, C o d i - v i l l a und S t e i n m a n n stehen eigentlich erst am Ende einer Entwicklungsperiode.

Noch im 18. Jahrhundert versuchte M a l g a i g n e mit dem nach ihm benannten Instrument, einer mit

stachelartigem Ende versehenen Schraube auf das vorstehende Fragment bei Unterschenkelfrakturen einzuwirken.

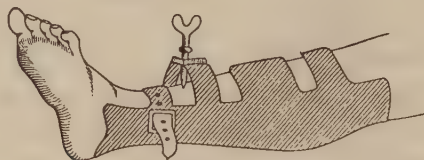


Fig. 2. Malignescher Stachel.

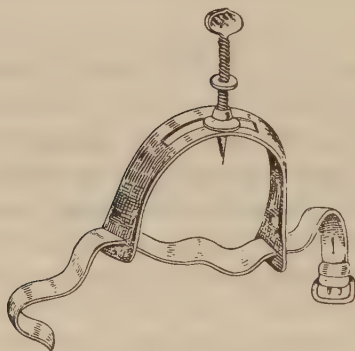


Abb. 334. Malignescher Stachel.

Die beiden Abbildungen zeigen den sogenannten M a l g a i g n e ' s c h e n S t a c h e l . "Diese direkte Beeinflussung eines Fragmentes durch einen Nagel mit Umgehung der Weichteile war jedoch nicht im Sinne der Längsextension, der Bekämpfung der Längsdislokation, sondern zur Aufhebung der seitlichen Deviation. Wegen der schlechten Asepsis war dieses Verfahren nicht unbedenklich und man wandte es daher nur in Not-

fallen an." (S t e i n m a n n)

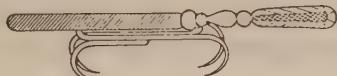
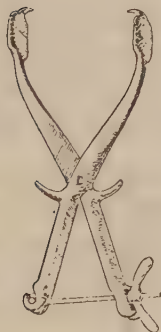


Fig. 3. Malgaigne'sche Klammer.



Die Malgaigne'sche Klammer diente zur Benandlung von Patellarfrakturen. Ober- und unterhalb der Bruchstücke wurden zwei scharfe Doppelhaken durch die Haut gestochen, mittels einer Schraube vereinigt und dann durch Anziehen der Schraubenmutter samt den Bruchstücken einander genähert. Zwar wurden die Nägel noch nicht in den Knochen eingetrieben, griffen aber direkt am Knochen an. Bei fehlender Asepsis war auch dieses Verfahren nicht ungefährlich.



Die H e i n e k e ' s c h e
E x t e n s i o n s z a n g e
wurde schon 1900 von H e i -
n e k e gebraucht, um bei
Unterschenkelfrakturen unter
Dauerextension einen Gipsverband anlegen zu können. Die Zange sieht aus wie eine Geburtszange, hat aber an den Fassbranchen zwei lange kräftige Zacken, welche durch die desinfizierte Haut unterhalb des Knöchels in den Höcker

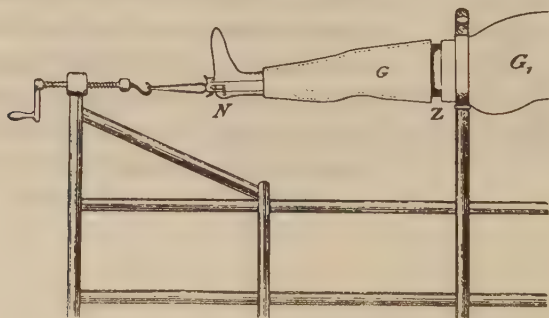
des Calcaneus eingesetzt und durch eine Flügelschraube fixiert wurden. Nun wurde die Extension mit beiden Händen durch kräftigen Zug ausgeführt und gleichzeitig der zirkuläre Gipsverband angelegt.



Fig. 5 Heinicke'sche Kalkaneuszange (nach Graser)

Diese Methode kommt der Nagelextension am nächsten. "Sie ist aber immerhin auf der Stufe eines Hilfsmittels stehen geblieben und ersetzt nur den sonst durch die Hände des Assistenten ausgeführten Zug zur Erleichterung und Erhaltung der Reposition bis zur Erstarrung des Gipsverbandes." (Steinmann)

Erst Codivilla machte im Jahre 1903 aus dem Hilfsmittel eine echte Behandlungsmethode, indem er zuerst die Nagelextension bei der Behandlung der Coxa vara und dann bei verkürzten und veralteten Oberschenkelbrüchen verwandte. (Abb.)



Beim Anlegen des Gipsverbandes wurde ein Stift quer in den Fersenhöcker gebohrt und durch Vermittlung von zwei seitlichen Eisenschienen mit dem Unterschenkelgipsverband in Beziehung gesetzt. "Der Gipsverband reicht nur bis handbreit oberhalb des Fussgelenkes. Auf diese Weise wirkt der am unteren Ende der Eisenschienen angreifende Zug hauptsächlich durch Vermittlung des Nagels auf den Kalkaneus ein." (Matti)

Ausserhalb Italiens wurde diese Methode nicht bekannt; "..... erst im Jahre 1907 gelang es Steinmann, auf dem Gebiete der Frakturen deren (Nagelextension) Wert zur Geltung zu bringen, dieselbe umzutaufen und als neues Verfahren bekannt zu machen." (A n z o l e t t i) Diese Aussage Anzoletti's kann hier weder bewiesen noch entkräftet werden, da nicht bekannt ist, ob Steinmann vorher etwas von Codivilla gewusst hat.

"Die Güte der Methode (Codivilla's) liegt in der klaren Begründung ihres Grundsatzes: Die Kräfte, welche die Verkürzung veranlassen, finden ihren Hauptangriff am Skelett; die zu ihrer Bekämpfung bestimmten Kräfte dürfen daher nur am Skelett angreifen, stets vorausgesetzt, dass man bestrebt ist, mit dem geringsten Kraftaufwand und in der möglichst kurzen Zeit den grösstmöglichen Nutzeffekt zu erzielen. Die anderen Methoden, z.B. die Bardenheuersche, kränken alle an ihrem eigenen Grundsatz: sie lassen den dem Skelett geltenden Zug durch ausserhalb des Skeletts gelegenen Teile hindurch wirken, nämlich durch die Weich-

teile, welche infolge ihrer Nachgiebigkeit einen beträchtlichen Teil der angewendeten Kraft zu ungunsten des angestrebten Nutzeffektes aufzehren." (A n z o l e t t i)

Hat Codivilla die Nagelextension ins Leben gerufen, so hat S t e i n m a n n auf jeden Fall ihren technischen Ausbau besorgt. Steinmann ging es vor allem darum, die Extensionsbehandlung so einfach wie möglich zu gestalten. Die Heftpflastermethode hielt er für reichlich schwer und kompliziert und ihre Überwachung und Kontrolle für nicht einfach genug.

Nachdem Steinmann bei seinen ersten Versuchen mit zwei Nägeln, die auf jeder Seite schräg von oben nach unten mehrere Zentimeter tief durch die Haut in den Knochen gebohrt wurden, viele Nachteile entdeckte, ging er schnell zu einem einfachen, den Knochen quer perforierenden Nagel über. Diese Methode hatte allerdings den Nachteil, dass der auf einer Seite überstehende Teil des Nagels nicht ausreichend sterilisiert werden konnte; mithin bestand die Gefahr einer Infektion beim Durchziehen dieses Nagelanteils durch den Wundkanal bei Entfernung des Nagels. Der daraufhin konstruierte zweiteilige Nagel, der in der Mitte zusammengeschraubt werden konnte, hatte auch sehr grosse Mängel, es kam z.B. vor, dass der Nagel an der Gewindestelle durchbrach. Also gab Steinmann den zweiteiligen Nagel wieder auf und arbeitete mit dem einfachen weiter.

Technisch ging Steinmann folgendermassen vor:
 Der sterile Nagel wurde mit Hilfe eines Instru-
 mentariums in der Höhe der Metaphyse des unteren
 Fragmentes durch die weitgehend desinfizierte
 Haut bis auf den Knochen durchgestossen und mit
 einem Hammer durch den Knochen geschlagen,

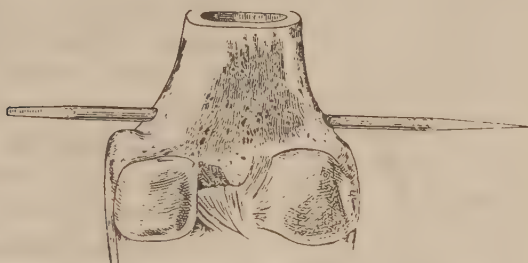
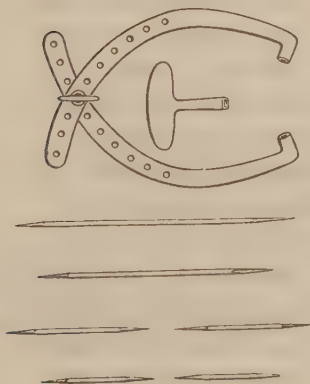


Abb. 344. Nagelungsstelle am unteren Femurende nach Steinmann.

die beiden Enden des Aufhängebogens über die Na-
 gelspitzen gestülpt und an ihrer Kreuzung mit

einer Flügelschraube
 unverschiebbar mitein-
 ander fixiert. An den
 gekreuzten unteren
 Enden wurde der Gewichts-
 zug befestigt, die
 herausragenden Nagel-
 enden mit Jodkollodium,
 Vioformgazestreifen,
 steriler Verbandsgaze
 und schliesslich mit
 Binden völlig einge-
 hüllt.



Zusätzlich kam auch die Semiflexion, durch Lagerung auf Kissen oder Semiflexions-Lagerungsapparaten zu ihrem Recht.

Die Abbildung zeigt rein schematisch einen angelegten Steinmann'schen Nagelexensionsapparat.

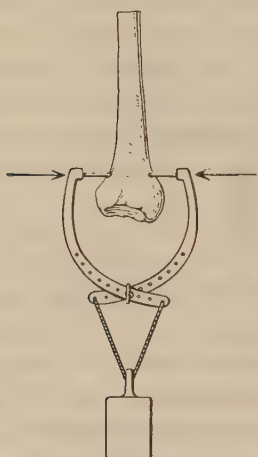


Abb. 340. Nagelexensionsapparat nach Steinmann, angelegt.

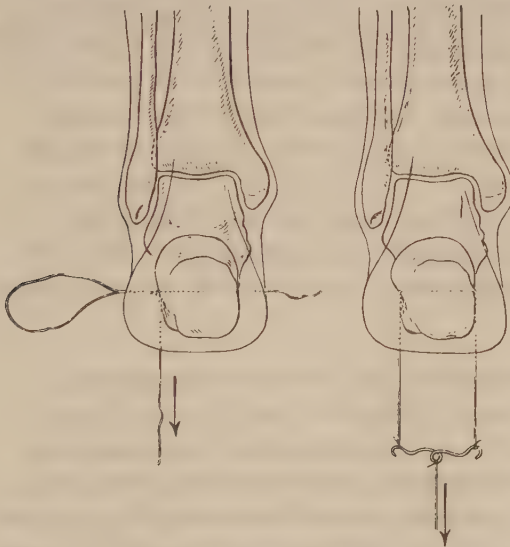
Wer glaubte, dass diese Methode schmerzhaft sei, hatte sich geirrt. Wohl mussten die auftretenden Erschütterungen an der Bruchstelle beim Einklappen schmerzhaft sein, wofür man meist eine kurze Narkose benötigte, nicht aber die durch den Nagel perforierte Stelle am Knochen. Steinmann hielt eine kurze Narkose noch aus einem

anderen Grunde für wichtig, nämlich " dass die Patienten besser von der ganzen Prozedur nichts sehen, damit nicht die Idee eines im Knochen steckenden Nagels ihnen Beschwerden verursachte." (S t e i n m a n n) . Aus dem gleichen Grund hat er auch oft die herausstehenden Nagelenden vollständig mit einer Binde umwickelt. Die Schmerzlosigkeit erklärte er so: "Die Sybstanz im Innern des Knochens ist gegen den vom belasteten Nagel zweifellos ausgeübten Druck unempfindlich. Die

Verschiebung des Nagels im Bereich der empfindlichen Knochenhaut ist aber so ziemlich gleich Null und an der Haut ebenfalls nicht genügend, um einen Schmerz auszulösen." (Steinmann)

Die Drahtextension

Sie wurde von Klapp im Jahre 1914 zum erstenmal ausgeführt. (Abb.)



346. Drahtextension am Kalkaneus, nach Klapp. Die Durchbohrungsstelle entspricht der Nagelstelle in Abb. 344.

Wir möchten hier den Autor selbst seine Erfindung schildern lassen.

"Während meines Aufenthaltes in dem Militärlazarett

zu Belgrad zur Zeit des zweiten Balkankrieges hatten wir häufig Schussfrakturen im Bereich der unteren Extremität, die mit so erheblichen und zum Teil infizierten Weichteilverletzungen einhergingen, dass an eine Heftpflasterextension nicht gedacht werden konnte. Wegen der starken Schmerzen musste auch von einem gefinsterten Gipsverband Abstand genommen werden. Hier wäre die Steinmann'sche Nagelextension am Platze gewesen; von dieser aber mussten wir Abstand nehmen, weil naturgemäss nicht so viel Nagelextensionsvorrichtungen vorhanden gewesen wären, wie wir gebraucht hätten. Ich improvisierte deshalb eine andere Art der Extension, die auch direkt am Knochen anfasst mit Hilfe eines durch den Calcaneus gebohrten Drahtes." (K l a p p). Der Calcaneus wurde quer durchbohrt und ausschliessend ein dünner Draht durchgezogen welcher dann nach der Sohle zu ausgestochen wurde, wie es die Abbildung zeigt.

Zeitweilig versuchte man mit den sogenannten Schienen - N a g e l e x t e n s i o n s - a p p a r a t e n noch bessere Ergebnisse zu erreichen. Das Prinzip bestand darin, dass man zentral und peripher einer Frakturstelle je einen Nagel quer durch den Knochen bohrte und die Enden durch distrahierende Schienen verband. Die Resultate konnten jedoch nicht überzeugen.

Die heute wohl meist geübte Extensionsmethode ist die K i r s c h n e r - D r a h t e x t e n - s i o n . Bei dieser Methode werden dicke Stahl-

drähte verwendet, "die, das ist die ausschlaggebende Verbesserung, mit einer elektrisch betriebenen Bohrvorrichtung, welche in einer harmonikaartig Zusammenschiebbaren Stütze und einem angeschlossenen kleinen Motor besteht, unter ganz leichtem Druck durch den Knochen hindurchgetrieben werden können. Der am Draht anzubringende Bügel ist mit einer Spannvorrichtung versehen, die vor der endgültigen Fixierung des Drahtes in Gang gesetzt wird und durch starke Anspannung desselben seine Verbiegung verhindert."

(S c h w a r z).

5. K A P I T E L

Die o p e r a t i v e F r a k t u r b e - h a n d l u n g

"Drei Grundpfeiler sind es, auf denen das Gebäude unserer heutigen Chirurgie ruht: der Schutz vor den akzidentellen Wundkrankheiten, das schmerzlose Operieren und die Beherrschung der Blutung." (K i r s c h n e r - N o r d m a n n). Einem dieser drei Grundpfeiler, nämlich der A s e p s i s und A n t i s e p s i s , verdankt die operative Frakturbehandlung die Bedeutung, die sie heute innerhalb der Chirurgie besitzt. Vor der Einführung der Asepsis war das operative Vorgehen lediglich eine Ergänzungsmassnahme zur konservativen Therapie, sodass lange Zeit nur direkt unter der Haut gelegene Knochen, wie Kniescheibe und Olecranon im Falle einer Fraktur für eine Operation in Frage kamen. Als ältestes Zeugnis gilt L i s t e r s D r a h t n a h t der Patella von 1877.

Wegen der zentralen Bedeutung der Asepsis für die Osteosynthese möchten wir hier einen kleinen historischen Rückblick über die Entwicklung der Asepsis und Antisepsis einfügen.

A s e p s i s :

Seit der Zeit des H i p p o k r a t e s schätz-

te man den Wein als gutes Wundenmittel.

H u g o v o n L u c c a und sein Sohn
T h e o d e r i c h bedienten sich ebenfalls
eines Verfahrens, das mit Hilfe von Wein gute
Erfolge ermöglichte. Die Methode geriet jedoch
in Vergessenheit. L e e u w e n h o e k und
A t h a n a s i u s K i r c h e r berichteten
über Kleinlebewesen, die sie in Wassertropfen
und im Blut Fiebernder erblickt hätten. Jedoch
man glaubte immer noch an den schädlichen
Einfluss der Luft und versuchte durch Okklusions-
verbände ihm zu begegnen. Desgleichen galt das
Fernhalten jeglicher Luft von Kranken als natür-
liches Gebot. I g n a z P h i l i p p S e m -
m e l w e i s (1818 - 1865) leitete an einer
Gebärklinik in Wien eine Abteilung, auf der die
Kindbettfiebererkrankungen sehr hoch waren. Dieses
Problem beschäftigte ihn sehr. Ein ihm befreundeter
Arzt verletzte sich bei einer Obduktion und starb.
Die Leichensektion ergab den gleichen Befund wie ihn
Sammelweis auf seiner Abteilung bei verstorbenen
Wöchnerinnen gesehen hatte. Für ihn war sofort klar,
dass beide Krankheitsbilder, Blutvergiftung und
Kindbettfieber, grundsätzlich gleicher Natur und
gleicher Herkunft sein mussten. "Er hatte den Gedanken
der K o n t a g i o n im bisherigen Sinne überwunden und
die K o n t a k t i n f e k t i o n in ihrer Bedeutung erkannt."
(K i r s c h n e r - N o r d m a n n).

Die Kindbettfieberquote sank auch prompt ab, nachdem
er die gründliche Säuberung der Hände von

Ärzten und Schwestern mit Seifenwasser und Chlor hatte durchführen lassen. Semmelweis erkannte auch schnell wie wichtig die Fernhaltung von Schmutz und Eiter für die Verhütung der Wundinfektion gerade in der Chirurgie ist.

Viele seiner Zeitgenossen ignorierten seine neuen Erkenntnisse, ja sie setzten sogar alles daran sie wieder in Vergessenheit geraten zu lassen, sodass L i s t e r 1883 bei einem Besuch in Budapest, nach Semmelweis gefragt, erklären musste, nie etwas von ihm gehört zu haben.

A n t i s e p s i s

J o s e p h L i s t e r ' s (1827 - 1912) Lehre hatte einen ganz anderen Ausgangspunkt. Für ihn war die Luft der Keimträger und Überträger par excellence; seine Methoden zielten deshalb darauf hin, durch keimschädigende Mittel in die Wunde eingedrungene Keime abzutöten, in der Luft schwebende durch Versprühen solcher Mittel zu vernichten und durch einen vollkommen abdichtenden Wundverband einen Luftzutritt zu verhindern. Das Mittel, welches er benutzte, war das C a r b o l .

Seine ersten Erfolge zeigte er 1867 bei der Behandlung von offenen Knochenbrüchen, die bis dahin eine sehr schlechte Prognose hatten.

Von einer Kontaktinfektion wusste er allerdings noch nichts, obwohl sie Semmelweis 20 Jahre vorher schon in ihrer Bedeutung erkannt hatte. So

war es auch klar, dass sich Lister vor einer Operation die Hände nicht wusch.

Die Entwicklung ging weiter; sie kam auch wieder auf Semmelweis zurück und musste seine Lehre anerkennen, um die er selbst vergeblich gekämpft hatte.

Die Entwicklung noch weiter zu verfolgen ist nicht mehr unsere Aufgabe, denn sie ist nicht Geschichte, sondern noch Gegenwart.

Die Voraussetzungen waren nun aber geschaffen, um der operativen Knochenbruchbehandlung ein weites Feld zu öffnen.

F r i t z K ö n i g in Deutschland, Elie und Albin L a m b o t t e in Belgien, L a n e in England und S c u t t e r in den USA machten durch Publikationen in den folgenden Jahren Methoden und Möglichkeiten dieses neuen Verfahrens bekannt. Sie versprachen sich bessere und schnellere Restitution durch Operation als durch konservative Behandlung.

"Die Vorteile der operativen Frakturbehandlung liegen auf der Hand: Neben anatomisch idealer Reposition wird durch geeignete Fixationsmethoden zuverlässige Retention der Fragmente garantiert. Jede längerdauernde Immobilisation aus Rücksicht auf die Erhaltung guter Fragmentstellung fällt weg; aktive und passive Bewegungen können frühzeitig einsetzen. Somit werden alle Anforderungen der biologisch orientierten Behand-

lung erfüllt, ohne dass die Berücksichtigung der Funktion das anatomische Resultat der Fragmentheilung im geringsten beeinträchtigt.
(V. M a n n i n g e r).

Die Brüder L a m b o t t e gehören zu den Pionieren der modernen operativen Frakturbehandlung. K n o c h e n n a h t und D r a h t - u m s c h l i n g u n g wurden von ihnen bald aufgegeben und durch bessere Methoden ersetzt.

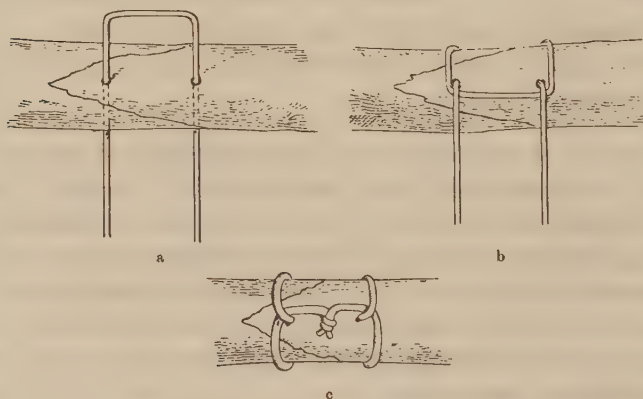


Abb. 372 a, b, c. Rahmenartige Ligatur zur Frakturvereinigung nach Lejars.

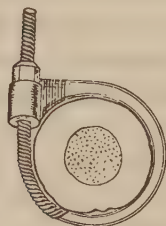
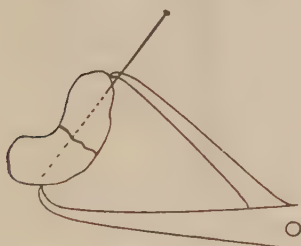


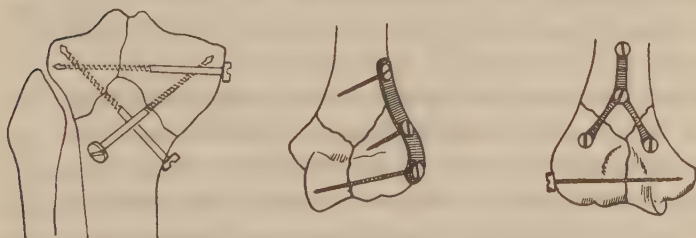
Abb. 379. Umschlingung nach Lambotte.
siehe Text.

Die Abbildungen zeigen Drahtumschlingung (Cerclage) und Knochennaht.

Die Technik der Befestigung mit rostfreien Platten und Schrauben verdankt in erster Linie den Arbeiten von A. Lane und A. Lambotte ihre Entwicklung. Lambotte hat sich ganz besonders der Osteosynthese gelenksnaher Frakturen gewidmet. In den Abbildungen sind Versuche dargestellt, solche Frakturen durch Schrauben und Y-förmige Platten zu heilen, ebenso ein Vorschlag zur Osteosynthese des Naviculare von Lambotte.



10. Vorschlag zur Osteosynthese des Naviculare von
LAMBOTTE



L a m b o t t e hat ebenfalls eine Verschraubung unter Vermittlung einer äusseren Prothese angegeben. Das Prinzip dieses F i x a t e u r e x t e r n e (siehe Abb.) soll aber bereits L a n g e n b e c k im Jahre 1855 angegeben und empfohlen haben.

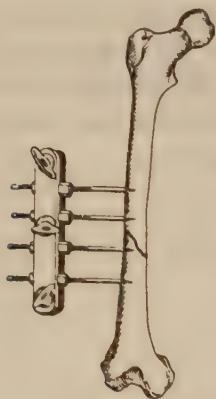
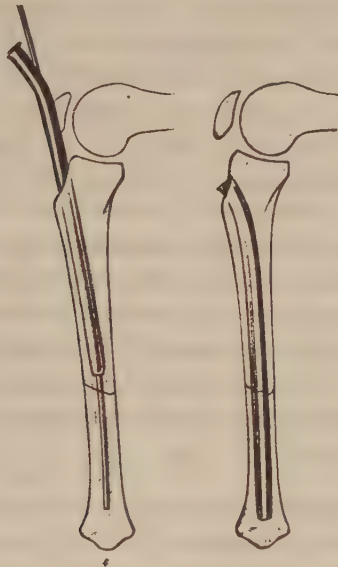


Abb. 3. Fixateur externe nach LAMBOTTE

Im Jahre 1940 teilte K ü n t s c h e r auf dem Deutschen Chirurgenkongress die Methode mit, die Markhöhle eines gebrochenen langen Röhrenknochens mit einem Nagel auszufüllen. Diese Methode bedeutete einen entscheidenden Fortschritt auf dem Gebiet der Osteosynthesen. Während anfangs dieses neue Prinzip nur bei frischen Frakturen angewandt wurde, so war es einige Zeit später die Methode der Wahl bei Frakturen der langen

Röhrenknochen.

(Abb. Technik der Marknagelung)



Die Marknagelung erfuhr etwas später einige Modifikationen durch K ü n t s c h e r selbst und durch H e r z o g , der den sogenannten R o h r - S c h l i t z - N a g e l einführte.

Für gelenknahe Frakturen schuf L. R u s h die nach ihm benannte Nagelung, deren Prinzip in einer elastischen oder dynamischen Verspannung basiert, "welche durch Fixation der Fragmente, das Gleichgewicht gegenüber den Muskelkräften herzustellen versucht." (E . S c h w a r z)

1944 führte R. M a a t z die sogenannte F e d e r o s t e o s y n t h e s e in die Pseudoarthrosenbehandlung ein. Diese Methode ist gerade wegen ihres Prinzips so erwähnenswert, da es den modernsten Vorstellungen der Frakturbehandlung entspricht. Nach Anfrischung der Frakturenenden wird eine Feder intramedullär so eingeführt, dass durch ihre Kraft die beiden Enden fest aufeinandergepresst werden. "Diese rauhen Flächen (der Fragmente) werden mit einer Federkraft von ungefähr 20 Kg andauernd fest gegeneinander gedrückt, eine Tatsache, die von der besten Muskulatur niemals geschaffen werden kann. So vermindert diese innere Verhakung der Knochenwundflächen jegliche Gleitbewegung, welche sonst an Gelenkflächen auch im Gipsverband niemals ganz auszuschalten sind." (R. M a a t z)

"Anfang 1958 fanden sich 15 schweizerische Chirurgen und Orthopäden zusammen, um die damals bei Frakturen üblichen Operationsverfahren unvoreingenommen zu überprüfen. Die Arbeitsgruppe bildete die Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (A O).!" (M ü l l e r , A l l g ö w e r , W i l l e n e g g e r). Die A.O. setzte sich das Ziel, die von D a n i s , einem belgischen Orthopäden, aufgestellten Prinzipien der s t a - b i l e n O s t e o s y n t h e s e wissenschaftlich auszubauen. D a n i s hatte darauf aufmerksam gemacht, dass bei axialer Kompression die periostale Callusbildung fehlte, ein Phänomen, welches er als Primärheilung oder "sondure autonome" bezeichnete.

M ü l l e r , A l l g ö w e r u n d W i l l e n -
e g g e r haben in einem Buch mit dem Titel:
"Technik der operativen Frakturbehandlung" die
Ergebnisse ihrer Arbeit über stabile Osteosynthe-
se mitgeteilt. Über ihr Ziel heisst es: "Die funk-
tionell stabile Osteosynthese soll die Bruchfrag-
mente so fest miteinander verbinden, dass sich
eine äussere Fixation erübrigt und die Muskeln
und Gelenke der verletzten Extremität postopera-
tiv sofort schmerzfrei bewegt werden können."

Nach der anatomischen Reposition soll ein mecha-
nisch stabiler Block entweder durch i n t e r -
f r a g m e n t ä r e n D r u c k (Zugschrau-
ben, Druckplatten, Zuggurtung, äussere Spanner)
oder durch einen i n n e r e n K r a f t t r ä -
g e r (dicker Marknagel) geschaffen werden.

Dass auf konstanten Druck tatsächlich eine Ossi-
fikation eintritt und kein Knochenabbau, haben
W a g n e r u n d B a s s e t t in histolo-
gischen Präparaten zeigen können. B a s s e t t
hat beobachtet, dass sich pluripotente Mesenchyn-
zellen unter Druck in Osteoblasten umwandeln.

Z U S A M M E N F A S S U N G

Im ersten Kapitel haben wir gezeigt, wie die hippokratische Lehre, die wir als Ausgangspunkt gewählt haben, zuerst von den Römern und nach dem politischen Zusammenbruch ihres Staates allmählich von den Arabern übernommen wurde. Ihnen gebührt das grosse Verdienst dem Abendland die griechische Medizin weitervermittelt zu haben.

Die hippokratische Methode der Knochenbruchbehandlung, durch Zug und Gegenzug die Fragmente zu reponieren und sie durch einen komplizierten Verband in der richtigen Stellung zu halten, wurde bis zur Entwicklung der Semiflexion durch P e t t und P o t t im 18. Jahrhundert weitgehend praktiziert.

Die Halbbeugung als physiologischste und in der Frakturbehandlung günstigste Stellung der Glieder wurde besonders stark von P e r c i v a l P o t t auf Grund theoretischer und experimenteller Untersuchungen propagiert. Leider stiess sie fast überall auf heftigen Widerstand und wurde schliesslich vergessen, bis sie in der Ära der Extensionsbehandlung eine Renaissance erlebte und als eine grosse Bereicherung für die Knochenbruchbehandlung erkannt wurde. Leider sind wie so oft ausgezeichnete Verfahren zuerst strikt abgelehnt worden und erst 100 Jahre später in ihrem Wert erkannt worden. Dies gilt sowohl für die Semiflexion als auch für die Entdeckung der Asepsis durch Semmelweis.

Das dritte Kapitel behandelt die Geschichte der erstarrenden Verbände, insbesondere die Anwendung des Gipses, der zuerst von den Arabern benutzt und im Jahre 1851 von M a t h i j s e n in seiner heutigen Form des Gipsverbandes veröffentlicht wurde.

Die Dauerextension, die wahrscheinlich von G u y d e C h a u l i a c erfunden wurde, gilt auch heute noch in Form der von K i r s c h n e r gewählten Technik neben der Osteosynthese als eines der wichtigsten Prinzipien in der Knochenbruchbehandlung.

Die Osteosynthese schliesslich beherrscht heute ein grosses Gebiet der Frakturbehandlung. Ihre Entwicklung zog sich über viele Jahre hin und es bedurfte erst der Einführung der Asepsis und Antisepsis, um sie richtig zur Entfaltung zu bringen.

L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

1. Anzoletti: Zur Codivilla'schen Nagelexten-
sion am Knochen. Zentralb.f.Chir.
30, (1909)

2. Bardenheuer: Die allgem. Lehre von den Frak-
turen und Luxationen mit beson-
derer Berücksichtigung des Exten-
sionsverfahrens. Stuttg. (1907)
304 - 310

3. Bardenheuer
 und Graeßner: Die Behandlung der Frakturen.
Ergebn. d. Chir. u. Orth.
1, 173, (1910)

4. Baumann: Über die Entwicklung der Behand-
lung der Rippen- und Brustbein-
brüche. Med. Diss. Düss. (1947)

5. Borchardt: Der heutige Stand der Knochen-
bruchbehandlung. Berl. (1932)

6. Bernstein: Geschichte der Chirurgie.
2 Teile (1822 - 1823)

7. Bose: Geschichte des Schienenverban-
des vom Altertum bis zu unserem
Jahrhundert. Giessen (1882)

8. Brunn: Kurze Geschichte der Chirurgie.
Berlin (1928)

9. Brunn: Geschichte der Chirurgie.
Bonn(1948)

10. Brunn: Die Stellung des Guy de Chauliac
in der Chirurgie des Mittelalters.
Arch. f. Gesch. d. Med. 12 u. 13
216, (1920) u. (1921)

11. Brunner Handbuch der Wundbehandlung.
Neue deutsche Chirurgie 20, (1926)

12. Brunschwig: Chirurgia. (Neudruck v. G. Klein
durch C. Kuhn)
München (1911) 184 - 191

13. Championnière: Traitement des fractures par le massage et la mobilisation. Bull. de la Soc. de chir. 560, (1886)
14. Chelius: Handbuch der Chirurgie. (1831)
15. Desault: Chirurg. Nachlass; übersetzt v. G. Wardenburg Bd. 1 Göttingen (1800) 78 - 160, u. 304 - 324
16. Diepgen: Geschichte der Medizin. Berlin (1913 - 1914)
17. Fischer: Chirurgie vor 100 Jahren. Leipzig (1876)
18. Gerssdorff: Feldbuch der Wundarztney. Strassburg (1517) 15. Kapitel
19. Gurlt: Handbuch der Lehre von den Knochenbrüchen Bd. 1 Berlin (1862) 398 - 403
20. Gurlt: Geschichte der Chirurgie. Berlin (1898)
21. Grune: Über die Behandlung der Unterschenkelbrüche mittels der Bardenheuer'schen Längsextension, verstärkt durch Ricker'sche Züge. Deutsch. Zeitschr. f. Chir. 110 211, (1911)
22. Hackenbruch: Zur ambulanten Behandlung von Knochenbrüchen mittels Distractionsklammern. Münchn. med. Wochenschr. 1487, (1912)
23. Haeser und Middeldorpf: Buch der Bünth - Ertzney. Von Heinrich von Pfohlspeundt (1460) Berlin (1868)
24. Hamilton: Knochenbrüche und Verrenkungen; übersetzt von Rose. Göttingen (1877) 404 - 441

25. Hedri: Ein neues Prinzip der Osteosynthese. Arch. f. klin. Chir. 167 145, Kongressber. (1931)
26. Hellings: Zur Geschichte der Frakturbehandlung. Med. Diss. Erlangen (1949)
27. Heister: Chirurgie. Bd. 2, Nürnberg (1747) 154 - 202
28. Henschen: Die Extensionsbehandlung der Ober- und Unterschenkelbrüche auf physiologisch-mechanischer Grundlage. Beitr. z. klin. Chir. 57, 616 - 719 (1908)
29. Ilberg: Galen. N. Jahrb. f. d. klass. Altert. 15, (1905) 215
30. Ilberg: Celsus. N. Jahrb. f. d. klass. Altert. 19, 198, (1907)
31. Kapferer und Sticker: Die hippokratischen Schriften-sammlungen in neuer deutscher Übersetzung. Bd. 20 Stuttgart (1930)
32. Kirschner: Über Nagelextension. Bruns Beitr. z. klin. Chir. 64, 266
33. Kirschner - Nordmann: Die Chirurgie. Bd. 1 (1940) 1 - 8
34. Klapp: Besondere Formen der Extension. Zentralblatt f. Chir. 29, 54 - 57 (1914)
35. König: Operative Chirurgie der Knochenbrüche. Berlin (1931)
36. Kühlewein: Die chirurgischen Schriften des Hippokrates. Jahresbericht der königl. Klosterschule zu Ilfeld (1897/98) 15
37. Küntscher und Maatz: Technik der Marknagelung. Leipzig (1945)

38. Lämmler: Über die Entwicklung der Therapie der offenen Frakturen.
Me. Diss. Düsseldorf. (1947)
39. Lambotte: Chir. operat. des fractures.
Paris (1913)
40. Lane: Resultate der primären Knochen-
naht bei Frakturen.
Chir. Kongr. 32, (1902)
41. Lange: Orthopäd. - chir. Operationslehre.
2. Aufl. München (1962) 53 - 72
42. Lexer: Zur Behandlung der Knochenbrüche.
Münchn. med. Wochenschr. 593,
(1909)
43. Lexer und
Rehn: Lehrbuch der allg. Chirurgie.
2. Bd. Stuttgt. (1952) 108
44. Lister: Erste Veröffentlichung über anti-
septische Wundbehandlung. (1897 - 99)
übersetzt v. Fr. Trendelenburg.
Klass. d. Med.: Sudhoff Bd. 18
45. Lorinser: Zugverband bei Oberschenkelbrüchen.
Wiener med. Wochenschr. 18 - 46
(1848)
46. Maatz: Federosteosynthese. Arch.f. klin.
Chir. 264 518, (1950)
47. Malgaigne: Traité des fractures et des luxations.
Bd. 1 173 - 185
48. Manninger: Der Entwicklungsgang der Antiseptik
und Aseptik.
Abh. z. Gesch. d. Med. 12, 627, (1904)
49. Matti: Die Knochenbrüche und ihre Behand-
lung. Bd. 1 Berlin (1918) 627
50. Mayor: Mémoire sur l'hyponarthécie ou sur
le traitement des fractures par la
planchette. Paris et Genève (1827)
übersetzt von J. Finster. Zürich
(1833)

51. Melchior: Studien zur antiken Chirurgie des Hippokrates.
Bruns' Beitr. z. klin. Chir.
127, 517, (1922)
52. Middeldorpf: Beiträge zur Lehre von den Knochenbrüchen. Breslau (1853)
53. Mojsisovics: Darstellung der Aequilibrial-methode zur sicheren Heilung der Oberschenkelbrüche ohne Verkürzung. Wien (1842)
54. Müller;
Allgöwer und
Willenegger: Technik der operativen Frakturbehandlung. Berlin, Götting., Heidelgb. (1963) 1 - 75
55. Neuburger: Geschichte der Medizin. (1906 u. 1911)
56. Pagel: Die Chirurgie des Heinrich von Mondeville. Deutsche med. Zeitg.
14 - 17 (1892)
57. Petit: Traité des maladies des os.
Nouv. edit. (1741) 279
58. Pott: Abhandlungen über verschiedene Gegenstände der Wundarzneikunst. Dresden (1741) 419
59. Pott: Sämtliche Chirurgische Werke.
Bd. 2 Berlin (1787) 55 - 152
60. Rapmund: Die Geschichte der Frakturen.
DNB. Erg. - Bd. 2 (1949)
61. Richter: Handbuch der Lehre von den Knochenbrüchen. Berlin (1828)
62. Sauter: Anweisung, die Beinbrüche der Gliedmassen, vorzüglich die komplizierten und den Schenkelhalsbruch, nach einer neuen, leichten, einfachen und wohlfeilen Methode, ohne Schienen sicher und bequem zu heilen. Konstanz (1812)

63. Schricker: Die hippokratischen Geräte zur Einrichtung von Frakturen und Luxationen.
Med. Diss. Jena (1911)
64. Schultze: Zur blutigen Frakturbehandlung mittels der Verschraubung nach Lane. Deutsche Zeitschr.f.Chir. 136, 465
65. Schwarz: Die Knochenbrüche und Verrenkungen und ihre Behandlung. Jena (1958)
90 - 122
66. Seutin: Du traitement des fractures par l'appareil inamovible.
Bruxelles (1835)
67. Steinmann: Eine neue Extensionsmethode in der Frakturbehandlung.
Korrespondenzbl. f. Schweiz.Ärzte. 1, 24, (1908)
—
68. Steinmann: Die Nagelextension der Knochenbrüche. Neue deutsche Chir. 1
15 - 20 (1912)
69. Steudel: Zur Geschichte des erstarrenden Verbandes. Dtsch. med. Wochenschr. 72, 646 - 649 (1947)
70. Zuppinger: Automatische Apparate zur Permanentextension von Knochenbrüchen.
Korrespondenzbl. f. Schweiz. Ärzte. 22, 564 (1905)
71. Wustmann: Osteodrucksynthese.
Arch. f. klin. Chir. 264, 529, (1950)

A B B I L D U N G E N

1. Gerssdorff: Feldbuch der Wundarztney.
Strassburg (1517) 15. Kapitel

2. Henschen: Die ~~Ex~~tensionsbehandlung der
Ober- und Unterschenkelbrüche
auf physiologisch- mechanischer
Grundlage.
Beitr. zur klin. Chir. 57 616 -719
(1908)

3. Matti: Die Knochenbrüche und ihre Be-
handlung. Bd. 1 Berlin (1918)
185

4. Meyer-
Steinegg: Chirurgische Instrumente des
Altertums. Jenaer med. hist.
Beiträge (1912) 8 Tafeln mit
67 Abb.

5. Müller
Allgöwer
Willenegger: Technik der operativen Fraktur-
behandlung. Berlin, Göttingen,
Heidelbg. (1963) 1 - 75

6. Petit: Traité des maladies des os.
Nouv. edit. (1741) 279

7. Richter: 40 lithographische Tafeln nebst
Erklärungen und Erläuterungen
derselben zu dem theoretisch
praktischen Handbuch der Lehre
von den Brüchen und Verrenkungen
der Knochen von Dr. Adolph Leo-
pold Richter. Berlin (1828)

8. Steinmann: Die Nagelextension der Knochen-
brüche. Neue deutsche Chir. 1
15 - 20 (1912)

Es ist mir eine angenehme Pflicht, an dieser Stelle
Herrn Dozent Dr. med. A. Meyer
für die Überlassung des Themas sowie für seine freund-
liche Hilfe zu danken.

L e b e n s l a u f

Am 29. April 1940 wurde ich als 4. Kind des Landwir- und Sägewerfers Franz Lang und seiner Frau Maria, geb. Ring, in Kell/krs. Trier geboren. Ich besuchte ab Herbst 46 die Volksschule in Kell und ab Ostern 51 das Neusprachliche Realgymnasium in Hermeskeil. Nach bestandener Mittlerer Reife in Hermeskeil, kam ich in das staatlich geleitete Kurfürst-Balduin-Aufbau- gymnasium in Münstermaifeld/Eifel. Mit dem Reifezeug- nis vom 24. 2. 61 konnte ich mich am 17. April 1961 an der Universität Freiburg im Br. immatrikulieren. Ich studierte 6 Semester an der Medizinischen Fakul- tät, absolvierte nach dem 2. Semester das Vorphysi- kum und nach dem 5. Semester das Physikum. Nach dem 6. Semester wechselte ich zur Universität München und legte hier am 21. 12. 1966 das medizinische Staats- examen ab. Nach der Staatsprüfung konnte ich die schon vorher begonnene Doktorarbeit unter Leitung von Herrn Doz. OA. Dr. A. Meyer an der Chirurgischen Universi- tätsklinik München zu Ende führen. Anschließend arbeitete ich vom 1. 4. bis 30. 8. 67 als Medizinalassistent am Kreiskrankenhaus Neuötting auf einer Urologischen Station. Seit dem 1. Septem- ber diesen Jahres bin ich an der 1. Medizinischen Kli- nik der Universität München angestellt. Ich möchte nun am 7. 11. 67 mit der mündlichen Pro- motionsprüfung den Medizinischen Dokortitel erwerben.

